UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1921 — N° 13

Les méthodes modernes de prophylaxie du paludisme

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 27 Juin 1921

PAR

Georges-Henri EBERT

Ex-Externe des Hôpitaux d'Alger

Décoré de la Croix de Guerre et de la Médaille Militaire

Né à Alger, le 12 Novembre 1892

MEMBRES DU JURY :

MM. SOULIÉ, Professeur de Pathologie générale et Microbiologie, *Président.*

TRABUT, Professeur d'Histoire naturelle médicale et de Parasitologie. } *Juges.*

MICHELEAU, Professeur de Médecine légale. } *Juges.*

SENEVET, Agrégé d'Histoire naturelle médicale et de Parasitologie. } *Juges.*

1921

—

Soc. Anon. des Anc. Etabl. d'Imp. F. Montégut

12, Rue Charras. — Alger.

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

ANNÉE 1921 — N° 13

Les méthodes modernes de prophylaxie du paludisme

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 27 Juin 1921

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PAR

Georges-Henri EBERT

Ex-Externe des Hôpitaux d'Alger

Décoré de la Croix de Guerre et de la Médaille Militaire

Né à Alger, le 12 Novembre 1892

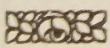
MEMBRES DU JURY :

MM. **SOULIÉ**, Professeur de Pathologie générale et Microbiologie, *Président.*

TRABUT, Professeur d'Histoire naturelle médicale et de Parasitologie.

MICHELEAU, Professeur de Médecine légale. } *Juges.*

SENEVET, Agrégé d'Histoire naturelle médicale et de Parasitologie.



1921

—

Soc. Anon. des Anc. Etabl. d'Imp. F. Montégut

12, Rue Charras. — Alger.

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

DOYEN..... MM. CURTILLET (O. ✻, I. ✪).
ASSESSEUR ..... HERAIL (I. ✪).

PROFESSEURS

Anatomie	MM. WEBER (✻, ⛹ I. ✪).
	LEBLANC (✻, I. ✪, ⛹)
Anatomie pathologique	POUJOL (I. ✪)
Chimie biologique et toxicologie	MAILLARD (✻, ⛹, I, ✪)
Chimie minérale et organique	H. GUILLEMARD.
Clinique médicale	ARDIN-DELTEIL (I. ✪).
Clinique chirurgicale	VINCENT (I. ✪).
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	CURTILLET (O, ✻, I. ✪).
Clinique obstétricale	ROUVIER (✻ I. ✪).
Clinique ophtalmologique	CANGE (✻, I. ✪).
Clinique médicale infantile	GILLOT (I. ✪),
Clinique des maladies des pays chauds et des maladies syphilitiques et cutanées	N...
Histoire naturelle médicale et parasitologie	TRABUT (✻ I. ✪ O ❁)
Histologie	ARGAUD (✻, I. ✪ ❁).
Hygiène	CHASSEVANT (✻ I ✪, ❁)
Médecine légale	MICHELEAU (✻ I. ✪).
Matière médicale et thérapeutique	HÉRAIL (I. ✪).
Pathologie générale et microbiologie	SOULIÉ (✻, I. ✪).
Pharmacie	MUSSO (I. ✪).
Physiologie	TOURNADE (✻, ⛹).
Physique médicale	DUFOUR (I. ✪).

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. A. TREILLE (O ✻)
REY (✻, I. ✪).
MM. BATTANDIER (I. ✪).
Th. MALOSSE (I. ✪).

CHARGÉ DE COURS

Médecine opératoire..... CABANES (✻)

AGRÉGÉS

Chirurgie	MM. COSTANTINI (✻, ⛹)
	LOMBARD (⛹).
Médecine	M. RAYNAUD (⛹).
	AUBRY (✻, ⛹).
Physiologie	GIRAUD (✻, ⛹)
Histoire nat. médicale et parasitologie	SENEVET (⛹).

CHARGÉS DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ

Accouchements	MM. FUSTER (✻, ⛹, I. ✪).
Chimie	H. MALOSSE (⛹, I. ✪).
Anatomie	FERRARI (⛹ A. ✪).
Pharmacie et matière médicale	N...

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

A MON PERE

CONSEILLER DU GOUVERNEMENT

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL ADJOINT DU GOUVERNEMENT GÉNÉRAL

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

« Gage d'affectueuse reconnaissance »

A MA MERE

« Témoignage de profonde affection »

A MON FRERE ET A MA BELLE-SŒUR

A MA FAMILLE

Je dédie cette thèse.

G. E.

A Monsieur le Docteur Edmond SERGENT

DIRECTEUR DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

« Hommage de respectueuse reconnaissance »

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR H. SOULIE

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE GÉNÉRALE

ET DE MICROBIOLOGIE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

« Qui nous a donné tant de preuves de sa grande bienveillance aussi bien dans son service à l'Hôpital que dans son enseignement à la Faculté ».

Hommage de respectueuse reconnaissance.

A MES JUGES

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE D'ALGER

ET DE L'HOPITAL DE MUSTAPHA

A MES AMIS

AVANT-PROPOS

Dès le début de mes études médicales, mon attention avait été particulièrement attirée sur le Cancer, affection sur laquelle je n'ai cessé de recueillir de nombreuses observations; mais il m'a paru sage de réserver pour plus tard ma contribution dans un sujet aussi complexe et j'ai porté mes investigations sur une question non moins intéressante, « les méthodes modernes de prophylaxie du paludisme ».

Cette question présente, en effet, un intérêt capital pour l'Algérie, et si elle a provoqué de nombreux travaux de la part de praticiens désireux de se rendre utiles à leur pays, il m'a semblé qu'elle devait aussi susciter les recherches d'un étudiant avide de s'instruire. Puisse mon étude contribuer à la diffusion de ces méthodes de prophylaxie dont MM. les Docteurs Edmond et Etienne SERGENT ont jeté avec tant d'autorité et de précision les fondements essentiels.

Cette étude, je l'ai entreprise avec les conseils éclairés de M. le Docteur Edmond SERGENT, qui a bien voulu mettre à ma disposition la Bibliothèque de l'Institut Pasteur, ainsi que les clichés qui illustrent mon travail. M. le Professeur SOULIE, l'un des premiers pionniers dans cette voie, a bien voulu de son côté, me faire profiter de sa grande expérience, et me faire l'honneur de présider le jury de cette thèse. Qu'ils me permettent de leur donner, à tous les deux, l'assurance bien sincère de ma vive gratitude et de mon respectueux dévouement.

Il me reste à remplir un devoir qui m'est bien cher, celui d'exprimer ma profonde et respectueuse reconnaissance envers les Professeurs et Maîtres de la Faculté de Médecine d'Alger et de l'Hôpital de Mustapha : c'est à leurs leçons si élevées, pleines de science et de force morale que je dois ce que je sais. Entreprises dès 1913, mes études médicales furent interrompues durant la Guerre de 1914 à 1919; à mon retour des Armées, j'ai retrouvé mes chers maîtres dont la bienveillance et la sollicitude m'ont permis de réparer autant que possible le temps perdu.

Dans mes sentiments de gratitude, je n'aurais garde d'oublier mes condisciples avec qui nous avons travaillé en commun, dans un esprit de solidarité professionnelle et d'affectueuse camaraderie. Plusieurs d'entre eux, partis sur le front, avec moi, pleins de confiance, ne sont pas revenus : ils sont tombés sur les champs de bataille. C'est avec émotion que j'évoque les noms de ces glorieux compagnons d'armes, les Docteurs CHARNOT, ZAGWESKI, SESINI, PHILIPPI dont je garderai pieusement le souvenir.

Un lien étroit, né des mêmes épreuves, m'unit à tous mes camarades de la Faculté de Médecine d'Alger; qu'ils reçoivent tous, l'assurance de mes sentiments d'affectueuse estime et de bonne amitié.

G. E.

Introduction et division du sujet

Le paludisme est peut-être la maladie la plus répandue du monde entier; on le rencontre partout sous les mêmes traits essentiels, mais avec des différences profondes suivant les régions. Sa fréquence et sa gravité dans tous les pays chauds y occasionnent un nombre très grand de malades et une forte mortalité; il frappe souvent tous les enfants d'une contrée et la plus grande partie des adultes. Mais, alors que les maladies épidémiques ne ravagent en général une localité que passagèrement, le paludisme, au contraire, désole une région pendant de longues années successives et inflige à ses habitants des récidives déconcertantes. Il est de ce fait, dans les pays chauds, l'ennemi le plus grand du colon et du commerçant, comme il est aussi celui du soldat et de l'explorateur. Signalé dès la plus haute antiquité, il contribua, ainsi que l'a bien mis en lumière W.-S.-H. Jones (32), à l'effondrement de la Grèce et de l'Italie antiques. En Afrique du Nord, qu'il semble avoir épargnée du temps de l'occupation romaine, le paludisme exerça ses ravages durant la longue époque arabo-turque où son éclosion fut favorisée par cette période d'anarchie et par la succession de guerres continuelles.

Le paludisme est célèbre par les désastres terribles qu'il a causés dans les armées : en 1809, à Walcheren, il frappe l'armée anglaise; en 1830, lors de la conquête de l'Algérie, il décime nos soldats, même après que Maillot, par l'emploi de la quinine, eut modifié radicalement les méthodes de traitement et amélioré les conditions sanitaires (1); en 1895, à Madagascar, il

fait de gros ravages dans nos rangs et nous nous rappelons tous, les hécatombes qu'il fit dans notre armée d'Orient au cours de la première année de ses opérations en 1916, en Macédoine.

Du point de vue économique, le paludisme cause des pertes incalculables. Il entrave les grandes entreprises et les grandes exploitations; ainsi en 1879, il arrêta la construction du canal de Panama à Limon. Dans toutes les régions qui en sont infectées, il rend les habitants inactifs par suite des rechutes de fièvre et de la fatigue consécutive; apparaissant après les mois d'hiver, dans la période la plus favorable à l'agriculture, il empêche celle-ci de se poursuivre normalement et le cultivateur de recueillir les fruits de son travail. Il entrave la colonisation et constitue un obstacle à la mise en valeur du pays; aussi le colon disait-il autrefois « qui touche à la terre, creuse sa tombe ». De plus, il arrête le développement physique des enfants en leur causant une enfance maladive. Laveran (23) a dépeint ainsi le triste état des populations vivant dans les contrées paludéennes: « La population entière des pays palustres subit une véritable déchéance physique et morale; on constate une diminution de la vie dont le terme moyen est de 26 ans. L'habitant de ces lieux souffre dès sa naissance et montre pendant les premiers jours de sa vie la profonde empreinte de l'insalubrité du climat : une couleur jaune teinte sa peau et ses yeux; il meurt souvent avant d'avoir atteint sa septième année ; a-t-il franchi ce terme, il ne vit pas, il végète. »

Le paludisme est un des plus grands fléaux de l'humanité, affectant plus particulièrement les pays chauds et par conséquent la plupart de nos colonies dont il ralentit le développement. Or, pour l'Etat aussi bien que pour le particulier, la santé est la condition essentielle de prospérité. La prophylaxie du paludisme de-

vrait donc être dans les climats chauds, l'une des branches les plus importantes de l'hygiène publique, d'autant plus que par ses méthodes nées des découvertes modernes, elle permet facilement d'éviter cette maladie dont nous connaissons bien aujourd'hui les conditions d'éclosion.

Avant d'exposer les différentes méthodes de lutte contre le paludisme, nous croyons indispensable de faire une étude épidémiologique rapide du paludisme. Ce sera là la première partie de notre travail.

La seconde partie sera consacrée à la description de la prophylaxie du paludisme faite en France.

Enfin, dans une troisième partie nous résumerons la lutte antipaludique d'une part aux colonies françaises et à l'armée française d'Orient pendant la dernière guerre, et d'autre part à l'étranger.

PREMIÈRE PARTIE

Epidémiologie

CHAPITRE I

Considérations étiologiques sur le paludisme

Le paludisme a été considéré pendant très longtemps comme une maladie prenant son origine dans le sol et demandant comme conditions nécessaires à son développement de la chaleur et de l'humidité. La fièvre traduisait une « intoxication tellurique », produite par un « miasme » émané des terrains marécageux. Telle était la conception d'alors, lorsque LAVERAN, en 1880, à Constantine, découvrit que le paludisme était une infection microbienne produite par un protozoaire, l'hématozoaire du paludisme qui vit et se développe dans les globules rouges du sang de l'homme. Mais comment, se demanda-t-on alors, ce parasite peut-il exister dans le milieu extérieur et comment peut-il gagner le torrent circulatoire de l'homme ?

Déjà, en 1774, on avait soupçonné les moustiques de contribuer à la dissémination des « miasmes » dans l'air.

La connaissance du microbe et la constatation de la présence toujours abondante des moustiques dans les régions paludéennes furent alors le point de départ des recherches de R. Ross (1895-1898), qui, complé-

tees par celles de Grassi (1898), démontrèrent que les moustiques du genre « *Anophèles* » sont les agents de la contagion de l'homme à l'homme.

Mais on s'est demandé si l'hématozoaire vivait exclusivement chez l'homme et chez le moustique et s'il n'existait pas d'autres stades encore inconnus de ce parasite. Cette question a été souvent posée à la suite de la constatation de nombreux cas de fièvre qui éclataient brusquement dans certaines contrées palustres dès que l'on remuait le sol (construction d'une route, d'un chemin de fer, d'une maison...). De là ce préjugé encore tenace que le parasite du paludisme existe dans la terre d'où il s'échappe lorsqu'on la remue. La présence, d'une part, d'anophèles, et, d'autre part, d'anciens fiévreux parmi les travailleurs suffit beaucoup plus simplement à expliquer les nouveaux cas de paludisme.

Cette explication a été mise en lumière d'une façon frappante, par l'observation suivante, faite en 1908, par les docteurs Sergent, sur deux chantiers travaillant à cinq kilomètres de distance au creusement d'un tunnel de la ligne de chemin de fer de Turenne à Marnia ; les deux chantiers étaient à la même altitude, séparés par un fort éperon rocheux, et tous deux à moins de 1,500 mètres de distance d'une rivière, sur les bords de laquelle existaient des gîtes d'*anophèles maculipennis*. Le premier chantier, qui comprenait des ouvriers anciens paludéens et qui était proche d'une agglomération indigène fiévreuse, fut ravagé par le paludisme, après avoir remué 10,000 mètres cubes de terre; le second, composé exclusivement d'ouvriers européens n'ayant jamais eu le paludisme et éloigné de toute habitation d'indigènes, resta indemne bien qu'il eut remué plus de 100.000 mètres cubes de terre.

Enfin, quels que soient l'état d'insalubrité du pays

et les travaux que l'on y fait, des exemples nombreux nous montrent que partout où la protection mécanique contre les moustiques a été organisée et appliquée régulièrement, on est protégé du même coup contre le paludisme.

Il en résulte que l'existence du paludisme semble liée à la présence d'anophélines qui sont les seuls agents de transmission connus et scientifiquement démontrés :

C'est ce que disait Grassi : «*Soltanto l'uomo ha il privilegio d'infettar l'anopheles, soltanto l'anopheles ha il privilegio d'infettar l'uomo* ». Cette loi de Grassi, qui n'admet pas le paludisme sans anophèles, a été confirmée partout où le paludisme est endémique et le médecin inspecteur Kermorgant, en 1907, a insisté sur ce point que la Nouvelle-Calédonie et Tahiti, qui sont nos seules colonies exemptes de paludisme, sont, en même temps, exemptes d'anophélines.

Mais si le paludisme ne peut s'expliquer sans la présence d'anophèles, la réciproque n'est pas toujours vraie, la présence de ces moustiques dans une région n'entraîne pas forcément son insalubrité ; il est notoire, en effet, que dans certains pays le paludisme n'existe pas alors que s'y trouvent des anophèles en abondance; ce fait peut s'expliquer par l'absence ou la disparition de sujets anciennement paludéens; le moustique ne trouvant pas d'individus pouvant l'infecter, ne devient pas contagieux; il ne peut l'être qu'à sa deuxième piqûre, après avoir seulement sucé du sang d'un paludéen, mais antérieurement, sa piqûre est sans effet : c'est ce que de nombreux expérimentateurs, entre autres, à Alger, le Docteur Ed. Sergent, ont montré en se faisant volontairement piquer par des anophèles nés de larves provenant de marécages réputés malsains, sans ressentir d'indisposition par la suite.

Ainsi donc, la présence des deux facteurs, moustique anophèle et sujet paludéen est une condition nécessaire pour qu'il y ait paludisme. Ces faits ont été schématisés par la formule :

Anophèles + paludéen = paludisme.

Cette formule, qui représente la chaîne épidémiologique de la maladie, comprend les trois données du problème :

— L'anophèle, agent de transmission,

— Le paludéen constituant ce que Laveran et Mesnil ont appelé un réservoir de virus.

— Les personnes indemnes, exposées aux piqûres des anophèles.

Nous allons étudier successivement chacune de ces données.

CHAPITRE II

Les Anophélines

Les différents genres de moustiques reconnus jusqu'à ce jour, capables d'être infectés par le *Plasmodium* du paludisme et de le convoyer, appartiennent tous à la sous-famille des Anophèlines. Aucun Culicine n'est susceptible de jouer ce rôle.

Sans entrer dans une étude zoologique détaillée de l'anophèle, il est intéressant de savoir le distinguer du Culex, moustique vulgaire, dont il est assez rapproché. La tête des anophèles femelles porte deux palpes de longueur à peu près égale à celle de la trompe; les palpes sont, au contraire, à peine visibles chez le Culex femelle. S'il s'agit de mâles, reconnaissables à leurs antennes plumeuses, les palpes maxillaires sont à peu près aussi longs que la trompe chez les anophèles comme chez les culex. D'autres caractères, moins importants, différencient les deux sous-familles. Les anophèles pondent leurs œufs isolément; ces œufs, assez volumineux, présentent latéralement un petit sac rempli d'air ou flotteur qui les rend insubmersibles et, bien que pondus isolément, ils se disposent généralement les uns à côté des autres en formant des dessins: les œufs d'*Anophèles musculipennis,* disposés côte à côte, forment de très courts rubans; les œufs d'*A. bifurcatus* s'accolent par leurs pointes en constituant de véritables étoiles. Au contraire, les œufs de culex sont alignés au moment de la ponte en de petites masses noires ayant la forme de radeaux ou nacelles. Les larves de culex ont, à l'extrémité de l'abdomen, un long tube respiratoire qui

leur permet de venir respirer à la surface de l'eau tout en restant immergées; elles se tiennent très obliquement à la surface de l'eau. Les larves d'anophèles, au contraire, n'ont pas de siphon respiratoire, mais ont des stigmates sessiles et se tiennent horizontalement à fleur d'eau quand elles viennent respirer l'air atmosphérique. Il est plus difficile de distinguer les nymphes de culex de celles des anophèles.

Il existe un grand nombre d'anophélines. Théobald les distingue surtout par les différences dans la structure et la disposition des écailles. Edwards, au contraire, les renferme toutes dans le seul genre *Anophèles,* décrit par Meigen en 1818, estimant insuffisantes pour fonder des genres, les différences dans la structure des écailles.

En France, les espèces, de beaucoup les plus communes sont : l'*Anophèles maculipennis* et l'*A. bifurcatus;* il faut citer ensuite, *A. nigripes* ou *plumbeus* et *A. sinensis.*

En Algérie (nous le verrons plus loin), à côté de l'*A. maculipennis,* qui est l'espèce la plus répandue, on trouve l'*A. algeriensis Theobald,* espèce vicariante de *A. biurcatus,* le *Pyretophorus myzomyifacies Theobald et Sergent,* le *Pyretophorus Sergenti Theob.* et le *P. Chaudoyei Theob.*

Après de longues recherches et expériences, on a reconnu que toutes les espèces d'anophèles trouvées aussi bien en France qu'en Algérie, étaient susceptibles de transmettre le paludisme. Mais, ainsi que l'ont établi Stephens et Christophers, tous les anophélines ne propagent pas le paludisme.

C'est ainsi qu'aux Indes, le *Myzomyia Rossi* n'est jamais trouvé infecté dans la nature et qu'expérimentalement, il est infecté avec difficulté.

Au Tonkin, Mathis et Léger ont de la sorte reconnu trois anophélines inoffensifs : le *Myzomyia Rossi,*

le *Myzomyia albirostris* et le *Myzorhynchus sinensis*.

En Amérique, Hirchberg n'ayant jamais trouvé d'*A. punctipennis* infecté ni pu l'infecter expérimentalement, le considère comme non dangereux.

D'autre part, on a reconnu la réalité de cas d'anophélisme sans paludisme. Nous avons déjà dit que ces cas pouvaient s'expliquer facilement par l'absence ou la disparition, dans les localités en question, de sujets paludéens pouvant infecter ces anophèles.

Mais en constatant le recul du paludisme dans des régions où subsistent des anophèles reconnus dangereux ailleurs, on peut se demander si, d'une part, ces moustiques n'avaient pas acquis une immunité (hypothèse de A. Celli et de F. Schaudin), ou si, d'autre part, ils étaient devenus incapables de transmettre le germe infectieux. Ces deux questions ont été résolues expérimentalement : En premier lieu, les frères Sergent ont montré (29) que des « Culex pipiens », nourris sur des canaris à *Plasmodium relictum,* après avoir infecté un premier, puis un second canari, pouvaient ultérieurement être de nouveau parasités (constatation des zygotes dans l'estomac) ; ils n'avaient donc acquis aucune immunité.

En second lieu, Roubaud (82) prend, au mois d'août des *A. maculipennis* nés en cage de larves, les unes provenant de Versailles,les autres pêchées dans l'Yonne (toutes dans des régions non paludéennes), et leur fait piquer des paludéens dont le sang contient des gamètes de *P. vivax* et de *P. præcox*. Il constate que ces moustiques s'infectent dans la proportion de 9 sur 23 de *P. vivax,* de 8 sur 15 de *P. præcox*. Puis il se fait lui-même piquer par un de ces moustiques et il présente huit jours après un accès avec rechute au printemps suivant. Ceci montre bien que les anophèles d'une région non palustre ne sont pas réfractaires

à l'infection plasmodique et qu'ils peuvent aussi la transmettre à l'homme.

Puisque l'anophèle est l'agent de transmission du paludisme de l'homme à l'homme et que, sans lui, il semble que cette maladie ne puisse se propager, il est intéressant de connaître les conditions qui règlent leur vie. Or, pour exister, il faut que ces moustiques inoculateurs trouvent des lieux où ils peuvent éclore, se développer, et se multiplier, ce que les Docteurs Sergent ont appelé des « gîtes à anophélines ».

Nous allons examiner rapidement les conditions favorables à la formation de ces gîtes.

Rôle de l'eau. — Le moustique, avant d'être adulte, ayant une évolution purement aquatique, l'eau est la condition d'existence primordiale des anophèles, fait bien connu en Algérie sous le dicton : « Là où il n'y a pas d'eau, on meurt de soif, là où il y a de l'eau, on meurt de fièvre ».Mais il faut dire aussi que l'agitation de l'eau et sa composition chimique sont deux facteurs importants pour la vie larvaire : La rapidité d'un ruisseau, le mouvement tumultueux d'un torrent, les vagues et rides d'un étang sont funestes aux métamorphoses des larves.

La présence d'acide, comme par exemple l'acide picrique qui existe en faible quantité dans les mares environnant les usines de fulmi-coton, la teneur en sel de l'eau de mer sont un obstacle à la vie larvaire. On trouve cependant des exceptions; c'est ainsi que Foley (31) a vu des espèces vivant dans de l'eau contenant jusqu'à 40 gr. de chlorure de sodium par litre. Néanmoins les Italiens ont pu parfois utiliser la salure artificielle et soudaine comme mesure antilarvaire. J. Cardamatis, en Grèce (30), voit que les régions à marais saumâtres sont beaucoup moins fiévreuses que les régions à marais d'eau douce (proportion de 5 0/0 contre 40 0/0).

En principe, les larves d'anophèles existent de préférence dans les eaux claires, dormantes ou à courant ralenti par une abondante végétation. Les gîtes ont des superficies très variables; les uns, embouchures de grands fleuves, marais, reliquat d'inondation, occupent de vastes étendues; d'autres ont des surfaces plus restreintes, tels sont par exemple les ornières, les fossés de routes mal entretenues, les trous de sabot (7), les trous d'arbres, les suintements, les baquets... Enfin, il en existe d'autres créés par la main de l'homme, ce sont les bassins dans les parcs, les rigoles des jardins maraîchers, les rizières en cultures, les barrages d'oueds algériens et aussi les citernes recueillant les eaux de pluie (53).

Rôle des terrains. — Il n'y a pas de sol directement réfractaire ou propice à l'implantation du paludisme; il n'agit qu'indirectement par le fait de favoriser plus ou moins la stagnation des eaux.

Plus un terrain est perméable à l'eau, moins il y a de gîtes par conséquent moins de moustiques. D'autre part, plus il renferme de sels solubles, plus les gîtes qui pourront s'y former, seront défavorables à la vie des larves qui, en général, ne peuvent habiter les eaux riches en chlorure de sodium.

On peut parfois, par la connaissance de la nature du sous-sol, arriver à supprimer ou à dessécher un marais en le vidant par un puits perdu dans un sous-sol perméable, rendu accessible après forage de la couche imperméable interposée. Ce procédé a été employé avec succès en Hollande.

Pendant longtemps on a accusé le sol de renfermer le virus paludéen: dès que l'on creusait la terre on voyait éclore des cas de paludisme que l'on désignait du terme d'intoxication tellurique. Mais aucune preuve ne vient à l'appui de cette conception. D'autre part l'expérience a bien montré que l'on peut im-

punément remuer la terre si: 1° on se garantit convenablement par une moustiquaire contre la piqûre des moustiques (expérience de Low et Sambon); et 2° si les travailleurs indemnes sont suffisamment éloignés d'individus ou d'agglomérations impaludées (expérience des frères Sergent à l'oued Gsob). Et cette dernière expérience a été vérifiée naturellement par l'histoire de l'île de la Réunion où les colons de race blanche ont pu se livrer à tous les travaux de culture sans éprouver la moindre atteinte du paludisme, jusqu'au jour où un convoi d'immigrants indiens vinrent, en 1865, apporter le virus qui a contaminé l'île. Le principal facteur n'est pas le sol, mais le réservoir de virus qui infecte le moustique.

Rôle du relief du pays. — L'altitude n'est pas favorable aux moustiques. En premier lieu, la formation des gîtes est contrariée par l'écoulement naturel des eaux. Cependant les anophèles peuvent vivre à des altitudes de 1.600 à 1.800 mètres et bien que l'on ait noté une « épidémie des hauteurs », comme celle de 1904 en Algérie, la propagation du virus est gênée, jusqu'à un certain point, par un caractère du vol des moustiques, qui est leur incapacité de s'élever verticalement. Il suffit parfois d'une faible altitude : à Bône, paraît-il, la ville haute est épargnée, tandis que dans la ville basse le paludisme sévit.

Les lieux élevés sont, de plus, soumis, en général, à des variations de températures journalières qui gênent l'évolution du *Plasmodium* dans le corps du moustique. Il en résulte une certaine immunité des hauteurs vis-à-vis du paludisme. C'est là un fait depuis longtemps connu des Italiens qui évitent d'habiter les bas-fonds et qui construisent leurs maisons sur des hauteurs.

Rôle de la flore. — L'absence de végétation semble être la condition la plus favorable au développement

des larves qui peuvent ainsi se déplacer plus librement et recevoir plus facilement la chaleur du soleil qui leur est nécessaire.

Pour les moustiques adultes, les arbres, broussailles et plantes servent de lieux de refuge.

La végétation des gîtes exerce une action marquée sur le développement des larves en modifiant les caractères physiques du milieu. M. Sella (100) divise la végétation aquatique en deux catégories : verticale et horizontale.

La végétation verticale, qui émerge de l'eau, est en général défavorable aux larves en leur interceptant les rayons du soleil et par suite la chaleur, condition nécessaire à leur développement. Elle les protège cependant contre l'agitation de l'eau par le vent. A cette catégorie de végétation appartiennent des genres tels que *Carex, Cyperus, Cladium, Scirpus, Typha, Juncus*...

La végétation horizontale forme une couche à la surface de l'eau, en général favorable aux larves, car non seulement le milieu hydrique est plus chaud, étant plus ensoleillé, mais d'autre part ces plantes, riches en ramifications, présentent de nombreux points d'appui pour les larves qu'elles protègent aussi contre leurs ennemis. Les espèces végétales les plus favorables à cette végétation sont les phanérogames des genres *Ranunculus, Potamogeton densus, Myriophyllum, Ceratophyllum* et aussi les *Ruppia* et *Wagas,* plantes prenant racines dans le sol et dont les tiges et feuilles flottent un peu au-dessous de la surface de l'eau, la séparant en deux couches, dont la plus superficielle est chaude.

Par contre cette végétation horizontale comprend des plantes défavorables aux larves : ce sont des espèces flottantes sans attaches avec le sol et qui, en s'étendant à toute la surface de l'eau nuisent aux

larves qu'elles asphyxient en couvrant l'eau d'un « manteau sans déchirures » : c'est le cas bien connu de la lentille d'eau, des *Lemma,* des *Spirogyra* et *Œdogonum.*

Il est intéressant de remarquer que la végétation horizontale existe surtout dans les marécages et les zones déboisées, alors que la végétation verticale, contraire aux larves, prédomine dans les bois et broussailles. Aussi le déboisement d'une région empire-t-il les conditions anophéliennes.

Certains arbres, tels que l'Eucalyptus, les Conifères sont défavorables aux moustiques, car leurs racines drainent et dessèchent le sol, empêchant ainsi l'existence des gîtes.

Rôle de la faune. — Dans leur vie aquatique et aérienne, les moustiques ont des ennemis qui les attaquent et les détruisent. Dans l'eau ce sont les poissons et en particulier le cyprin doré, la carpe (57), le vairon (*gambusia affinis*) (89) ; les têtards de Triton, certaines punaises d'eau telles que l'*Ilyocoris cimicoïdes* (3), les larves de libellules et enfin les bactéries vivant dans des eaux souillées par des matières organiques.

Dans l'air ce sont les oiseaux insectivores, les chauves-souris, les libellules, les araignées.

Rôle des saisons. — Des observations faites de longue date, il résulte qu'il y a un parallélisme remarquable entre l'existence des moustiques et l'épidémie annuelle du paludisme. En France et en Algérie, l'éclosion des anophèles se fait à la fin de l'hiver et durant tout le deuxième semestre de l'année. Et cette période pendant laquelle éclatent les nouveaux cas de paludisme de première invasion, est la période épidémique, qui, nous allons le voir, est régie par le climat : dans les pays intertropicaux où la température est élevée toute l'année, les variations de l'endémie pa-

lustre sont sous la dépendance des alternatives d'humidité et de sécheresse qui s'y produisent.

Rôle des accidents atmosphériques (température, pluie, vent). La température a une grosse influence sur l'évolution des moustiques, larves et adultes. Dès les premiers froids, les larves quittent la surface de l'eau pour gagner les parties profondes où elles restent à l'état de vie latente, résistant parfois même à la congélation; mais dès qu'avec le printemps, la température s'élève, elles remontent à la surface pour respirer et passer à l'état de nymphes. Les grands froids sont funestes aux moustiques adultes (27) et on pourrait peut-être rapprocher de cette constatation le fait que le paludisme a presque disparu de Sologne après l'hiver rigoureux de 1879. Aussi, pendant les mois d'hiver, les moustiques se réfugient-ils dans des caves et abris sombres où ils dorment cachés. Par contre, une température supérieure à 30° et maintenue pendant un certain temps, tue larves et adultes.

La température influe également sur l'évolution du *Plasmodium* dans le corps du moustique. Les expériences de Janczo ont montré que les zygotes demandent une température supérieure à 16° pour parvenir à maturité. Le froid semble atténuer sa virulence, tendant même à le détruire (85). C'est ainsi que l'on a constaté qu'après hibernation, les anophèles infectés perdent leur pouvoir infectant (77 et 70).

La température semble encore influer sur l'évolution, dans le corps des anophèles des diverses espèces de parasites. Lagrifoul et Picard (79) ont émis l'hypothèse que le *plasmodium præcox* aurait besoin d'une température plus élevée que le *P. vivax* pour évoluer chez le moustique, et Roubaud le jugeant plus sensible que le *P. vivax* aux variations du climat, sa rareté en France est expliquée par le fait qu'il est dans la région méditerranéenne, à la limite thermique de

son habitat et que ce n'est qu'en juillet qu'il trouve les conditions favorables à son existence.

La pluie, en créant de nouveaux gîtes, augmente la facilité de développement des moustiques et, par suite, du paludisme : ainsi se vérifie ce dicton bien connu en Algérie : année pluvieuse, année fiévreuse. Mais ce sont surtout les pluies de printemps qui favoriseront des gîtes, à l'époque la plus propice de la ponte et à l'éclosion des moustiques et en même temps qu'elles « apportent la récolte au colon », elles procurent aussi « des malades au médecin ». Par contre, les pluies abondantes d'automne, arrivant avec les premières fraîcheurs, mettront fin à la série des infections et bouleverseront les gîtes. Sous les tropiques, où la chaleur est élevée toute l'année, la période des pluies est suivie d'une recrudescence de moustiques et de fièvre.

Le vent a une action funeste sur les moustiques, larves et adultes. En agitant la surface de l'eau, il rend impossible l'accomplissement normal des métamorphoses, des larves et des nymphes. Aussi, certaines mares ventilées (41) qui, en apparence, ont tous les caractères de mares à moustiques, sont complètement dépourvues de larves, alors que d'autres, absolument semblables mais à l'abri du vent, en sont infestées.

Les moustiques adultes sont très rares dans les localités ventilées; ils se cachent lorsque souffle le vent et à l'approche d'un orage, le moustique cherche à piquer pour, sitôt après, vite aller se réfugier dans un endroit abrité.

Rôle du Travail. — Le travail humain est tantôt hostile, tantôt favorable à l'évolution du moustique.

Par une culture intensive, on ameublit la terre qui absorbe et garde l'humidité au lieu de la laisser stagner, on utilise les moindres parcelles de terrain, on

draine ou emploie complètement les eaux, on dessèche et supprime les marais; par les plantations d'arbres, on assèche les terrains marécageux; par le boisement des montagnes et des collines on régularise le régime des eaux; enfin, par la colonisation, l'entretien des routes on contribue à la destruction des gîtes et, par suite, à la suppression des anophèles et du paludisme.

Par contre, certaines cultures favorisent le développement du paludisme en créant des gîtes à Anophélines : telles sont par exemple les rizières, les prairies artificielles, les champs de caoutchouc au Brésil, les champs de vignes que certains colons algériens irriguent en trop grande abondance, en vue d'augmenter le rendement des ceps. Ailleurs, ce sont de grandes exploitations, ou l'Etat même, qui, en vue d'emmagasiner et de multiplier les eaux de ruissellement, causent indirectement l'insalubrité d'une région en construisant des barrages dans des oueds, en creusant des canaux : c'est ainsi que l'adduction d'eau douce en abondance à Ismaïla (Egypte) occasionna une véritable invasion de moustiques et, avec eux, une endémie palustre; il en fut encore de même après le forage de plusieurs puits artésiens à Ouargla; après la construction du canal de la Seybouse (le Canal de la Malaria), à Barral et à Mondovi; après l'établisement des barrages de Saint-Denis-du-Sig et de la Réghaïa (ce dernier vient d'être détruit tout dernièrement).

Les gros travaux agricoles d'été (moissons, vendanges...) forcent parfois une partie des travailleurs à vivre en plein air, à dormir sans abris avec la circonstance aggravante de fortes fatigues et de refroidissements faciles. Ce genre de vie prédispose à la fois les anciens paludéens aux rechutes et les expose ainsi que les indemnes, à la piqûre des anophèles.

Remarque sur la longueur du vol des Anophiles. — Après de nombreuses expériences et études en particulier de J. Le Prince, en Amérique (80), d'Ed. et Et. Sergent, en Algérie, il est aujourd'hui établi que les Anophèles sont, en général, sédentaires, ne volant pas à plus de deux kilomètres. C'est ce qui explique l'existence en Algérie, côte à côte, de localités salubres et insalubres, séparées à peine de trois et quatre kilomètres (74). Aussi, a-t-on pu dire que le paludisme était une maladie locale, dont la zone dangereuse est mesurée par la portée du vol des Anophèles autour des habitations contaminées. Bien que n'étant pas organisés pour entreprendre un vol étendu, les Anophèles arrivent exceptionnellement à parcourir de grandes distances : ils peuvent parfois être transportés passivement par des véhicules de toute nature, charrette de paille, de foin, chemins de fer, camions-automobiles, bateau ; ils effectuent d'autres fois de longs parcours dans les régions broussailleuses, où, trouvant des abris diurnes, ils se déplacent par étapes successives. S'ils naissent aux abords d'une ville dont ils peuvent gagner les premières habitations, ils envahissent cette ville de maison en maison. Mais s'ils trouvent à se nourrir dans les premières maisons, il arrive fréquemment qu'ils ne vont pas plus loin, envahissant ainsi le pourtour seulement des habitations : tel est ce qui a été observé, par exemple, à Arzew.

CHAPITRE III

Réservoirs de Virus

Nous avons vu que l'existence d'Anophèles dans une région était une condition nécessaire du paludisme de première invasion; mais cette condition est insuffisante, car il faut (deuxième donnée du problème) que cette région soit elle-même habitée par des porteurs d'hématozoaires c.a.d., par des sujets entachés de paludisme chez lesquels l'Anophèle viendra, si l'on peut dire se « ravitailler en parasites ». Ces porteurs de germes constituent ce que Laverean et Mesnil ont appelé des « réservoirs de virus ».

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'homme anciennement infecté est la seule source d'infection connue pour les Anophélines. Mesnil et Roubaud (104), en 1919, ont cherché à voir si l'hématozoaire pouvait vivre dans le sang du singe : ils sont arrivés à infecter très légèrement, une fois sur deux, un chimpanzé. En 1920 (96), Bertarelli reprenant les expériences sur un macaque, n'a obtenu que des résultats négatifs.

Aussi, admettons nous qu'en dehors du moustique l'hématozoaire a une évolution exclusivement humaine.

Mais il faut bien remarquer que les réservoirs de virus ne sont pas uniquement constitués par des paludéens à la période aiguë de leur maladie ; ils comprennent encore les chroniques qui, sans présenter de phénomènes morbides, ont des parasites dans leur sang périphérique. Or, on a constaté qu'en pays

palustre, la majeure partie des indigènes ou des anciens colons, et surtout leurs enfants, sont des paludéens chroniques : ils ont l'apparence d'une bonne santé, mas à l'examen de leur sang, on constate qu'ils hébergent l'hématozoaire; aussi a-t-on pu les appeler des « porteurs silencieux » (78).

Grosses rates chez des des enfants indigènes

La pathologie et la clinique nous montrent que chez tout sujet atteint de paludisme, la rate devient rapidement perceptible sous les côtes dès les premiers jours de l'invasion et cette tuméfaction persiste pendant

toute la durée de l'infection, que celle-ci soit à la phase aiguë ou qu'elle devienne chronique. Ainsi, d'après l'état de la rate qui est un centre important de défense de l'organisme, on peut, dans un pays palustre, voir rapidement si un sujet n'est pas un porteur de germes. On a constaté de la sorte, et Koch, le premier, l'avait constaté par l'examen du sang, que les enfants sont beaucoup plus souvent atteints que les adultes : se trouvant en général peu vêtus, ils sont en effet davantage exposés aux piqures des Anophèles.

Les enfants étant en état d'infection naturelle, ce seront donc eux les meilleurs témoins de l'intensité du paludisme dans une région. Or, pour lutter contre le paludisme d'un pays, il est nécessaire, au préalabe, d'en connaître l'intensité. Les statistiques de morbidité et de mortalité, étant inexistantes ou incomplètes, ne peuvent donner aucun renseignement précis. Aussi, le seul moyen de se faire une idée exacte de l'imprégnation malarique d'un pays, est-il fourni par le pourcentage des enfants infectés; ce pourcentage constitue l'index endémique du paludisme dans la région en question; il donne des résultats suffisamment approchés de la réalité, pourvu qu'on appuie ces recherches sur un nombre suffisant de cas. Il y a deux façons de l'établir.

a) Par l'examen du sang en frottis : c'est l'index endémique plasmodique ;

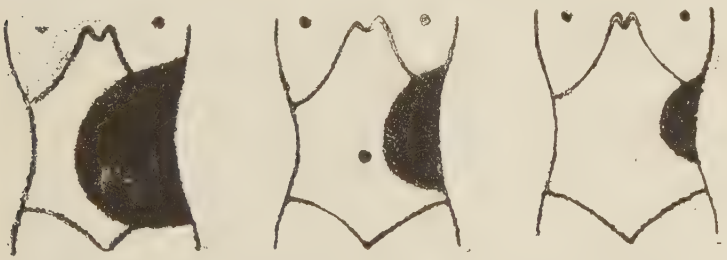
b)Par la palpation des rates : c'est l'index splénique, procédé des anglais (R. Ross, Stephens et Christophers).

L'index plasmodique est le pourcentage des infections par le *plasmodium* à la suite de l'examen microscopique du sang. Cet examen n'a de valeur que si les sujets examinés n'ont pas pris de quinine, car celle-ci a pour effet de raréfier les parasites dans le

sang périphérique et par suite de rendre souvent l'examen négatif.

A première vue, ce procédé peut être considéré comme le seul moyen rationnel et scientifique d'arriver à un résultat précis. Mais il a été prouvé que l'examen négatif du sang périphérique n'est pas un indice certain d'absence de l'hématozoaire dans l'organisme où il peut se localiser temporairement dans un viscère.

La deuxième méthode, plus simple, plus rapide et plus pratique, repose sur une constatation clinique :



l'hyperprophie de la rate, symptôme cardinal constant chez les enfants indigènes au cours de l'évolution du paludisme non traité. Cette recherche splénique est négative dans les dix-huit premiers mois de la vie, mais à un âge plus avancé, même lorsque l'hématozoaire ne circule pas dans le sang périphérique, la rate reste chez l'enfant non traité ou insuffisamment traité, la pierre de touche de l'infection palustre, le témoin permanent de la résistance du protozoaire pathogène dans une région quelconque de l'organisme. Christophers (40) eut l'idée de représenter par des graphiques l'hypertrophie splénique moyenne des populations paludéennes. Il représente en ordonnée le pourcentage des grosses rates et en abcisse les volumes des rates classées et numérotées ainsi : 1. Rates normales non palpables; 2. Palpables sur

une longueur d'un doigt; 3. De trois doigts; 4. de quatre doigts; 5 . Allant jusqu'à l'ombilic. — On peut ainsi calculer le volume de la « rate moyenne » de la population étudiée par rapport au volume d'une rate normale prise comme unité.

Dans la pratique, l'index splénique est très facile à rechercher et il donne des résultats suffisamment exacts : on palpe le sujet dans la station debout, et légèrement penché en avant, ainsi, les muscles abdominaux sont relachés et la « rate tombe dans la main ». Cependant, on fait, par ce procédé, de légères erreurs négligeables, car si la splénomegalie est un symptôme constant dans le paludisme, elle se voit aussi dans le typhus récurrent, dans la leucémie, le kala-azar et l'hérédo-syphilis.

L'index endémique évalue l'importance du réservoir de virus de la région étudiée. Or, en Algérie et en France, pays tempérés, cet index varie avec les saisons, ayant son minimum au printemps lorsqu'éclosent les premiers Anophèles pour atteindre son maximum à la fin de la saison chaude. D'où la nécessité, pour être exact, d'établir, chaque année, l'index endémique aux deux périodes extrêmes de l'activité Anophélienne, au printemps et en automne.

Dans l'établissement de cet index, on doit séparer le degré d'infection de l'agglomération indigène sédentaire de celui des immigrants qui, parfois très dangereux, contribuent à intensifier l'endémie palustre. C'est ainsi qu'en Algérie, à côté des nomades du Sud, en général peu infectés, on rencontre des kabyles et marocains le plus souvent fortement impaludés, qui parcourent le pays à la recherche de travail, se louant temporairement dans des régions différentes comme terrassiers mineurs, moissonneurs...

Il est intéressant de compléter les résultats des

index endémiques par les renseignements que fournissent la clinique et l'hématologie.

D'après les documents cliniques on pourra noter le degré de perniciosité, le pourcentage dans telle ou telle région des fièvres quartes, et des tierces malignes et bénignes et, s'il y a lieu, des cas de bilieuse hémoglobinurique.

L'examen du sang permet de contrôler les faits cliniques, d'indiquer les variétés de *Plasmodium* infectant les malades. Le nombre de parasites par millimètre cube de sang permettrait de prévoir la formation d'un accès pernicieux, qui se produit, semble-t-il, par oblitération des capillaires par les parasites lorsque ces derniers atteignent ou dépassent 200.000 par millimètre cube de sang (43).

Ainsi que l'ont montré Vincent et Billet, la formule leucocytaire permet de révéler un état malarique latent (45).

Dans le paludisme latent ou apparemment guéri, le sang présente une augmentation du nombre des mononucléaires dont le nombre est toujours anormalement élevé pendant l'infection. Aussi ne peut-on pas considérer comme guéri, malgré l'absence de signes cliniques, malgré l'absence de parasites à l'examen du sang, tout paludéen dont la proportion de mononucléaires n'est pas normale. A cette dernière conditon il faut encore ajouter une santé maintenue bonne, sans accès fébrile pendant au moins trois mois.

CHAPITRE IV

Les sujets exposés

Dans une contrée paludéenne, les sujets exposés sont toutes les personnes non infectées par l'hématozoaire du paludisme, mais susceptibles de le devenir à la suite de la piqure d'un anophèle infecté. Ils comprennent non seulement les nouveaux-nés, bien que l'on ait signalé plusieurs cas d'infection congénitale, cas très rares, puisque le placenta normal arrête le plasmodium du paludisme (37), mais aussi les nouveaux-venus indemnes, tels que colons, fonctionnaires, militaires, venant de régions saines soit pour cultiver et enrichir le pays, soit appelés par leur service à s'installer dans la région.

Mais il est aussi un autre groupe de personnes pouvant rentrer dans cette catégorie des sujets exposés : ce sont les anciens paludéens dont la santé s'est rétablie à la suite d'une guérison parfaite ou consolidée par un long séjour en pays sain. Bien que certains auteurs croient à une immunité acquise, ces personnes sont susceptibles de réinfection et il semble, d'après les observations recueillies, qu'une première atteinte crée, pour un certain temps, une prédisposition au paludisme, le malade, étant comme dans d'autres maladies infectieuses, rendu, pendant quelques temps, moins résistant à l'infection, puis il acquiert une immunité-tolérance qui n'est pas stérilisante : un vieux colon peut aboutir à la cachexie sans présenter d'accès pernicieux.

Mais toutes les personnes ne présentent pas les mê-

mes conditions de résistance à l'infection; le temps qui s'écoule entre la piqure infectante et l'apparition de la première manifestation clinique du paludisme est variable suivant les individus; il peut être fort long et l'infection ne se révèle quelquefois que très tardivement à l'occasion du froid, d'un voyage : c'est ainsi que l'on voit souvent, en Algérie, des personnes quitter une région fiévreuse avec toutes les apparences extérieures d'une bonne santé et faire brusquement un accès de paludisme à leur arrivée dans une région saine de France.

Voyons quels sont les moyens de résistance que les sujets exposés peuvent opposer à l'infection et quelles sont les conditions qui la favorisent :

1° Moyens de résistance à l'infection. — Il a été reconnu depuis fort longtemps que toute cause capable d'accroître le bien-être d'un individu, augmente la résistance de son organisme à l'infection. Une nourriture saine et abondante permet aux sujets exposés de réagir beaucoup mieux et aux malades de guérir plus vite que les personnes mal nourries et débilitées, qui s'anémient et présentent des rechutes obstinées. Aussi, doit-on souhaiter qu'une bonne alimentation puisse être assurée aux groupements exposés à l'infection.

La question de l'habitation est importante dans le paludisme, puisque l'inoculation de cette maladie se fait surtout la nuit pendant le sommeil. Or, une maison confortable a, non seulement, une heureuse influence sur les personnes qu'elle abrite, en les plaçant dans de bonnes conditions d'hygiène, mais elle est, de plus, défavorable à l'accès des moustiques · Ainsi, J.S. James (101) a remarqué, à plusieurs reprises, que les vieilles maisons des villages paludéens étaient toujours infestées d'anophèles qui y demeuraient cachés, tandis qu'il était fort rare d'en trouver

dans une maison récente. Dans les salles d'hôpitaux modernes, dans des chambres bien éclairées, il est rare de voir des moustiques séjourner ou piquer; par contre, les maisons obscures, les étables constituent pour eux des lieux de refuges sûrs.

On a, de plus, de tout temps, remarqué que les habitations les plus éprouvées par le paludisme étaient les plus proches des gîtes à Anophélines : Aussi est-il indiqué de choisir l'emplacement d'une maison sur une hauteur, loin de toute collection d'eau : c'est ce que l'empirisme avait déjà enseigné depuis longtemps.

Le vêtement joue le rôle de protection à la fois contre les refroidissements qui favorisent l'infection et les rechutes et contre la piqûre des Anophèles.

Nous voyons, en résumé, que les conditions augmentant la résistance à l'infection relèvent des conditions générales de la vie de la population et parmi elles surtout de sa richesse : les individus vivant dans l'aisance se nourrissent, se logent et se vêtissent mieux; ils se fatiguent moins. Et comme, en général, les contrées paludéennes sont pauvres, il est de l'intérêt et du devoir de l'Etat de leur venir en aide.

2° Conditions favorisant l'infection. — Le paludisme sévit beaucoup plus dans les pays chauds où l'évolution du moustique est favorisée, et dans les pays pauvres où les habitants, débilités, n'ont pas la force suffisante pour réagir. L'âge intervient et l'on constate que les enfants sont les plus atteints, de 98 à 100 pour cent dans les régions où l'endémicité est grave.

Bien que les nègres et les indigènes d'un pays paludéen paraissent susceptibles d'acquérir une immunité, le paludisme peut frapper tous les sujets sans distinction de race et sa gravité augmente chez tous ceux que des conditions de vie et d'hygiène exposent

à des causes débilitantes telles que fatigues, surmenage, refroidissement, insolation. La mauvaise nourriture en particulier, ne donne pas le paludisme, mais y prédispose comme aussi aux autres infections en produisant des troubles des voies digestives mettant de ce fait l'organisme en état de moindre résistance. Aussi les périodes de disette sont-elles suivies d'une épidémie de maladies parasitaires.

Parmi les autres causes qui ont aussi une action déprimante sur l'organisme, il faut encore signaler l'effet de certains vents chauds, tels que le siroco en Algérie, le rhamsin en Egypte.

Les blessures et les interventions chirurgicales sont aussi des causes occasionnelles du paludisme; c'est ainsi que l'on vit souvent pendant la guerre, à Salonique, des blessés et opérés, jusque là sains et valides, faire du paludisme après leur blessure ou intervention (64).

La toxicité du chloroforme est redoutable chez les sujets en puissance de paludisme, car le foie, principal organe de défense contre cette maladie, est très sensible à cet anesthésique.

La vaccination antityphoïdique peut de même, chez des impaludés latents, faire éclater des accès aigüs survenant après l'injection.

Enfin, nous signalerons que la nostalgie et la dépression morale en produisant une apathie généralisée, empêchent toute réaction et favorisent de ce fait l'éclosion des maladies infectieuses.

Dans la prophylaxie d'une région contre le paludisme il est nécessaire avant tout de déterminer l'importance numérique des sujets exposés et leur mode d'existence. La difficulté principale (surtout aujourd'hui) dans l'entreprise des travaux de prophylaxie contre le paludisme réside dans leur coût qui empêche de les pratiquer sur une vaste échelle : on ne des-

sèchera pas, par exemple, un gros marais malsain pour sauvegarder une simple maisonnette construite sur ses bords, mais on n'hésitera pas à le faire s'il s'agit d'un gros village ou d'une région particulièrement importante. C'est le cas tout récent du marais d'El-Madjen qui, jusqu'à cette année, servait d'immense gîte à d'innombrables anophèles infestant toutes les fermes environnantes et rendant insalubre cette belle région comprise entre Philippeville et St-Charles.

Si les habitants sont répartis, disséminés sur de vastes espaces, il est facile de comprendre que leur dispersion augmente les difficultés de la prophylaxie, difficultés qui seront encore accrues si l'on est appelé, dans un but social à protéger des peuplades ignorantes et indisciplinées, telles que certaines tribus arabes et qu'il faudra même soigner malgré elles. La tâche, au contraire sera facilitée en présence d'une population instruite et soucieuse de son confort.

Il faut enfin envisager au point de vue économique les résultats que cette prophylaxie peut procurer.

Telle région très riche, ne peut prospérer tant qu'une zone insalubre la rend inaccessible. L'assainissement de l'oued Djer, près d'El-Affroun, a rendu à la culture plus de 2.000 hectares de terre très fertile jusque-là incultivable et inhabitable.

D'un autre côté, il est de l'intérêt des administrations et des compagnies de protéger leurs employés. C'est ainsi qu'en Italie, la Société des Chemins de fer de la Sicile occidentale, appliquant à son personnel la prophylaxie médicamenteuse et mécanique, a abaissé le pourcentage des attaques de paludisme parmi ses agents à 2,7 en 1904. L'économie réalisée par la compagnie s'est traduite par la différence entre le chiffre des dépenses engagées pour la lutte antipaludique et le coût des journées de maladies avant la

campagne : d'où un gain en 1904 de 2.600 lires (12).

Enfin, ne serait-ce qu'au point de vue moral, les fonctionnaires, les militaires et les employés, que leur service retient dans une région fiévreuse, ont droit à une sollicitude particulière de leur administration.

Deuxième Partie

Prophylaxie du Paludisme

CHAPITRE I

Difficultés. — Civilisation et Colonisation

Avant d'envisager les différents procédés de lutte contre le paludisme, il faut bien se rendre compte qu'ils représentent toujours une entreprise difficile, exigeant de la part du personnel beaucoup d'abnégation, d'activité, de soins et de persévérance. La nature même de la maladie, par ses récidives déconcertantes, entrave le contrôle des résultats, et, qui ne les vérifie pas minutieusement est facilement trompé par les apparences. Les anophèles propagent le paludisme ; mais on ne peut songer raisonnablement à exterminer complètement ces moustiques, car, pratiquement, la chose est impossible : des gîtes insoupçonnés peuvent passer inaperçus, des larves être transportées par un cours d'eau, les adultes par chemin de fer, un navire...

Les mesures antipaludiques sont fort coûteuses et dans un pays palustre comme l'Algérie, le budget même de l'Etat ne pourrait faire face à une campagne de prophylaxie englobant toutes les régions insalubres. Aussi, faut-il se résigner à aller au plus pres-

sé, là où le mal est le plus grand et toujours dresser un plan des travaux à effectuer qu'on exécute au fur et à mesure des ressources disponibles. Mais comme le paludisme ne peut s'arracher brusquement du pays, il faut lutter longtemps et surtout avec persévérance, car sinon on n'aboutit qu'à faire de fortes dépenses et à n'avoir que des résultats défectueux qui découragent et discréditent les méthodes de prophylaxie.

Mais cette lutte demande aussi une surveillance et une minutie extrême, surtout quand on s'attaque aux moustiques : l'oubli d'un gîte minuscule peut avoir des conséquences fâcheuses, jusqu'à faire perdre le bénéfice de longs travaux. Et c'est souvent le colon ou le vigneron qui rend sa demeure et sa propriété insalubres en couvrant un sol aride d'eaux abondantes, d'arbres fruitiers et en utilisant la main-d'œuvre d'immigrants porteurs de germes.

Une autre difficulté importante résulte de l'hostilité préconçue vis-à-vis des mesures antipaludiques : ce sont des préjugés tenaces : la quinine fait grossir la rate, fait avorter les femmes enceintes, rend sourd; la moustiquaire gène l'aération...

Nombre d'exploitations ou de fermes sont rendues insalubres pour une cause pécuniaire ou d'intérêt : ici c'est un colon qui recule devant la dépense que nécessiteraient les travaux de comblement de la mare qu'il a devant sa demeure; là, c'est le besoin, pour conserver des travailleurs ou pour assurer une garde de nuit, d'abriter dans une partie de sa maison des indigènes vivant avec leurs femmes et leurs enfants ou de tolérer des gourbis surpeuplés adossés à l'habitation du maître. D'autre part, en Algérie, dans le milieu indigène campagnard, l'application des mesures de prophylaxie contre le paludisme est gêné par le misonéisme et l'état de barbarie dans lequel vivent encore certaines tribus indigènes peu civilisées

et fanatiques. On se heurte parfois à l'influence hostile des marabouts qui traitent le Français de « roumi ».

Dès la plus haute antiquité, les premiers degrés de la civilisation des peuples se traduisirent par la recherche du bien-être et par la lutte contre les maladies.

Ne voit-on pas, en effet, dans les légendes grecques, Hercule faisant une campagne antipaludique lors du second de ses travaux : Hercule tuant l'Hydre de Lerne ((42). Lerne était un immense marais que le fils de Jupiter et d'Alcmène parvint à dessécher en creusant des canaux, après quoi il y mit le feu à sept reprises différentes, pour détruire les plantes et les insectes qui y entretenaient l'infection. Ainsi s'explique l'hydre aux sept têtes, allégorie, qui, dans l'imagination des Grecs, personnifiait les émanations malsaines du marais de Lerne. Dans la campagne romaine, fort insalubre, Romulus chercha, pour fonder sa ville, un endroit élevé à l'abri du paludisme. La fameuse Voie sacrée fut construite à travers des marais desséchés. Tarquin, l'Ancien, fit construire le Cloaca Maxima pour entraîner vers le Tibre les eaux stagnantes du forum et des Vélabres, sources d'nsalubrité. Le paludisme reculait en Italie et en Grèce devant la civilisation, lorsque survinrent les invasions barbares qui, détruisant digues, canaux et acqueducs, non seulement semèrent la désolation dans le pays, mais le rendirent insalubre.

D'une manière générale, partout où la population est restée misérable et où son incurie laissa se constituer des marécages (Afrique du Nord, Italie, Macédoine...), se développa un paludisme fort grave, dont la virulence devait s'accroître encore, en s'attaquant comme en Algérie en 1830, en Italie en 1859, à Madagascar en 1895, au Tonkin et au Dahomey à un

corps expéditionnaire débilité par la température et les fatigues de toutes sortes. Au contraire, le paludisme recula devant la civilisation, devant les progrès économiques et hygiéniques et, pour ne parler que de la France et de l'Algérie, l'évolution sanitaire des Charentes, des Dombes, de la Sologne, l'histoire de notre belle colonie algérienne, le « tombeau des colons » en 1830, où « les cimetières se peuplaient plus vite que les villages », et l'exemple frappant de Boufarik sont là pour démontrer l'efficacité des mesures antipaludiques exécutées inconsciemment dans ces régions par le dessèchement et la mise en valeur du sol, à une époque où on ignorait le rôle des moustiques. Cette manière empirique de lutte contre le paludisme porta ainsi des fruits malheureusement bien petits et bien insuffisants vis-à-vis des gros efforts fournis et aujourd'hui que nous connaissons le pourquoi de ses bienfaits, on peut mieux la diriger, la préciser avec plus de méthode, plus de bénéfice et d'économie. La culture, en effet, en supprimant les gîtes, tend à détruire le moustique et c'est là l'une des méthodes de « bonification » italienne : « *la cultura intensiva risana i territori malarici* ». Malheureusement, la culture est arrêtée par la maladie qui paralyse les bras du colon. Il faut donc lui associer d'autres procédés. Or, nous avons vu que le paludisme comportait trois données : le moustique, l'homme paludéen et l'homme sain. Sa prophylaxie doit donc s'adresser à chacune de ces données ; d'où des mesures concernant les moustiques et des mesures concernant l'homme.

CHAPITRE II

Mesures contre les moustiques

De même que les conditions de milieu les plus propres à favoriser l'éclosion et la multiplication d'une plante sont impuissantes à faire naître cette plante, si on manque de graine, de même un pays très favorable au développement du paludisme peut être complètement indemne, si l'agent pathogène, l'anophèle, y fait défaut : c'est là le cas de la Nouvelle-Calédonie et de Tahiti.

Aussi, Grassi a-t-il dit : « Sans anophèles, pas de paludisme », formule qui est encore aujourd'hui la conclusion de tous les faits connus. Mais comme dans nos régions existent des anophélines, nous serons sûrs de ne pas contracter le paludisme, lorsque nous pourrons éviter complètement leurs piqûres. Pour arriver à ce but, il y a deux méthodes : se défendre et attaquer, d'où deux sortes de mesures défensives et offensives.

I. — *Mesures défensives.* — Les anophèles, piquent en général la nuit, attaquent de préférence les personnes endormies, de ce fait sans défense. Aussi, pour se mettre à l'abri de leurs piqûres, employons-nous des moyens mécaniques ; ceux-ci peuvent être individuels ou collectifs.

La défense mécanique individuelle, la plus simple en apparence, consiste à soustraire un individu isolé à la piqûre des anophèles. Cette protection qui, pratiquement, ne peut être absolument constante, doit être tout particulièrement effectuée aux heures dan-

gereuses, lorsqu'on est sans défense, à l'état de sommeil, pendant la nuit ou la sieste, et, lors de l'exécution de travaux en milieux insalubres.

Pendant la nuit, on utilise depuis lontemps la moustiquaire, si utile dans les pays chauds, mais dont l'usage n'est pas encore assez répandu en Algérie. Elle se compose d'une pièce de tulle ou de mousseline à mailles fines, cousue en forme de cube et qui, maintenue au-dessus du lit au moyen de deux arceaux, placés l'un à la tête, l'autre au pied, doit le recouvrir complètement; ses bords doivent être soigneusement rentrés sous le matelas sur tous les côtés, sans aucune solution de continuité, de façon que la moustiquaire soit hermétiquement fermée quand on est couché et forme un « sac clos ». La moustiquaire est un petit appareil indispensable mais qui, pour être efficace, doit être entretenue avec le plus grand soin, car le moustique sait profiter du moindre petit accroc. Pendant la guerre, elle a rendu les plus grands services à nos soldats en Macédoine, en leur permettant d'être à l'abri à la fois des moustiques et des mouches et, par suite, de pouvoir se reposer tranquillement de leurs fatigues.

La moustiquaire est aussi un procédé de préservation économique que le voyageur, l'explorateur ou le colon de moins fortuné est à même de se procurer et d'employer ; elle donne d'excellents résultats, mais pour cela, elle demande à être utilisée régulièrement et avec soin chaque nuit et pendant la sieste. Contrairement au préjugé de certaines personnes, la moustiquaire ne gêne pas l'aération et son emploi de plus en plus généralisé dément complètement cette erreur causée par l'imagination. Elle permet, après une bonne journée de fatigue, de se reposer tranquillement.

Dans la journée, ou à la tombée de la nuit, à l'occasion de travaux exécutés dans des endroits parti-

culièrement insalubres, on a conseillé de soustraire à la piqûre des moustiques toutes les parties découvertes du corps, face, cou, mains, chevilles, par l'emploi de voilettes fixées au chapeau et rentrant sous le col, de gants épais... Mais ces précautions, gênantes pour le travailleur, ne sont pas d'une très grande utilité, car on a reconnu que les anophèles n'attaquent que très rarement les personnes éveillées et en mouvement. D'un autre côté, ces précautions sont en général inutiles lorsque le chantier est loin d'une agglomération, les moustiques n'étant pas infectés et, par suite, inoffensifs à leur première piqûre.

La défense mécanique collective est l'extension à des groupes d'individus des mesures dont nous venons de parler. Le but à atteindre est de s'opposer à l'entrée des moustiques dans les maisons et les locaux collectifs. Aussi a-t-on recours à l'emploi de moustiquaires spéciales s'adaptant à toutes les ouvertures de ces maisons et locaux (portes, fenêtres, cheminées...). A cet effet, on se sert de cadres en bois, s'appliquant exactement aux ouvertures en question, garnis et tendus de toile métallique suffisamment fine pour ne pas laisser passer un moustique. La maille doit mesurer environ un millimètre et demi à deux d'ouverture. Pour résister aux intempéries, on aura avantage à utiliser une trame en fil de fer galvanisé, ou encore mieux, en cuivre. Les cadres masquant les fenêtres sont fixés de préférence aux murs, entre la fenêtre et le volet. Afin de pouvoir ouvrir les volets, on ménage un guichet, fermé soit par une petite porte grillagée elle-même, soit par un panneau, mobile verticalement dans des rainures suivant le système à guillotine, en ayant bien soin de ne laisser aucun jeu dans ces agencements, car les anophèles savent profiter du moindre petit espace pour

y pénétrer. Cette ouverture dans la toile métallique est inutile lorsque les volets sont intérieurs.

La meilleure façon de grillager les portes consiste à les remplacer par des tambours dont la porte extérieure s'ouvre en dehors, la porte intérieure en dedans en ayant soin, en temps ordinaire, de maintenir ces portes fermées; dans ce dernier but on peut se servir d'appareils à fermeture automatique.

Quant aux cheminées, on les surmonte d'un grillage, par exemple à forme sphérique pour ne pas gêner le tirage.

Comme pour la moustiquaire individuelle, on peut craindre, à priori, que les toiles métalliques empêchent l'air et même la lumière de pénétrer dans les chambres. Au contraire, leur application aux portes et fenêtres permet de laisser celles-ci grandes ouvertes, d'établir ainsi des courants d'air sans laisser entrer ni mouches, ni moustiques. Dans les villages de l'intérieur de l'Algérie, les habitants ont l'habitude, pour se mettre à l'abri des mouches, si désagréables pendant la forte chaleur, de tenir leurs maisons fermées, vivant ainsi dans l'obscurité et dans un air rarement renouvelé. Par l'emploi de grillages métalliques, au contraire, ils pourraient faciliter l'aération de leur demeure.

Les toiles métalliques ont l'inconvénient de coûter fort cher, d'être par suite une protection de luxe, que le particulier ne pourra toujours s'offrir, et réservée de ce fait à l'Etat pour protéger ses établissements publics (casernes, hôpitaux, lycées...)

Toujours est-il que les effets de la protection des habitations par les grillages métalliques sont tellement nets qu'il suffit de les voir pour être convaincu de leur efficacité. A ce sujet nous rappellerons l'expérience bien connue des deux médecins anglais Sambon et Low qui, s'étant installés avec deux domes-

tiques italiens près d'Ostie, dans une localité des plus insalubres de la campagne romaine passèrent tout un été dans cette région, travaillant le sol, respirant l'air des terres fraîchement remuées, buvant l'eau de fontaine du village et ne faisant usage d'aucun médicament, mais se bornant uniquement à se protéger contre les piqûres des moustiques par des toiles métalliques soigneusement placées aux ouvertures de leur demeure. Aucune des quatre personnes ainsi protégées ne contracta le paludisme alors que la population environnante était fortement éprouvée.

Un autre procédé de défense contre les piqûres des moustiques consiste à s'enduire les parties du corps exposées (visage, mains) soit de vaseline mêlée à certaines essences soit d'eau de goudron ou d'eau saturée d'acide borique qu'on laisse sécher sur la peau (61). On utilise également en frictions des substances ayant un pouvoir de répulsion pour le moustique, par exemple les essences de cassia et de camphre, de cassia et de menthe, d'eucalyptus et de citronelle avec du phénol. Malheureusement ces procédés ne sont plus du tout efficaces quelques heures après les onctions ou les frictions.

L'an dernier, Roubaud (106), a signalé que le bétail domestique pouvait jouer un rôle important de défense contre les moustiques et par suite contre le paludisme en fixant sur lui l'immense majorité des anophèles.

Tout récemment, Legendre et Oliveau (110) estiment que le lapin domestique présente pour les anophèles, et en particulier pour l'*A. Maculipennis,* une préférence et une attraction encore beaucoup plus marquée que pour le bétail. Bien que d'après ces résultats d'observations, on puisse entrevoir une nouvelle méthode de lutte contre le paludisme, il est possible que bétail et lapin exercent au contraire une

action préjudiciable en contribuant à l'entretien des anophèles, agents de transmission de la maladie et qu'ils soient comme le dit Michele Rizzi (92), des sources d'appel et de diffusion des moustiques et par suite du paludisme.

II. — *Mesures offensives.* — Il est un moyen plus simple et plus radical de se mettre à l'abri des anophèles, c'est de les exterminer. Le but à poursuivre n'est pas de les détruire complètement, car ce serait une entreprise irréalisable, mais d'en réduire le nombre et de limiter le plus possible leur possibilité de reproduction. Moins il y aura d'anophèles, moins on aura de chance d'être piqué par eux et moins il y aura de paludisme. Or tout moustique a une évolution aquatique et aérienne. La lutte comprend donc des mesures contre les larves et des mesures contre les moustiques adultes.

A. *Mesures antilarvaires.* — Ces mesures se divisent suivant leur importance en grandes mesures destinées à changer la face du pays en supprimant les gîtes ou en les rendant inhabitables aux larves et en petites mesures qui ont pour objet de tenir en échec la multiplication des moustiques. Ces méthodes sont surtout la base de la prophylaxie anglaise: « Les mesures dirigées contre la propagation des moustiques, a dit Ronald Ross paraissent constituer la prophylaxie la plus générale et la plus économique de la fièvre malarique. »

Les grandes mesures antilarvaires ne sont faites en général que par l'Etat. Elles consistent en gros travaux hydrauliques fort chers relevant de l'art de l'ingénieur : Ce seront des systèmes d'aménagement d'ensemble des eaux courantes, des aqueducs, des digues, des dérivations de cours d'eau, des canaux

de desséchement de lacs ou marais, des comblements de marécages...

Dès la plus haute antiquité, les peuples reconnaissaient par des légendes, des allégories, l'utilité de ces mesures qui leur assuraient le bonheur en relevant leur bien-être. Nous savons aujourd'hui que ces mesures assainissent le sol parce qu'elles tendent à en faire disparaître les gîtes à anophélines, à permettre la culture là où une trop grande humidité la rendait impossible, à transformer enfin de vastes marais inabordables en canaux de dessèchement qui peuvent encore être des gîtes à anophélines, mais rendus accessibles.

Les grandes mesures antilarvaires ont pour objet l'assainissement du sol par suppression des eaux stagnantes; elles comprennent le drainage des eaux marécageuses, le comblement des marais ou leur assèchement suivant la méthode hollandaise c'est-à-dire par des puisards permettant à l'eau de s'infiltrer dans un sous-sol perméable, et enfin l'endiguement des rives des fleuves et des rivières, qui favorise un plus rapide écoulement des eaux et empêche la formation des petites queues d'étangs.

Malheureusement il ne faut pas songer en Algérie à supprimer partout l'eau stagnante, condition essentielle de la richesse et de la vie de nombreux colons, qui la favorisent par des barrages pour supporter les longs mois de sécheresse de l'été.

Aussi a-t-on recours aux autres mesures, les petites mesures antilarvaires qui, complétant les grandes mesures, peuvent être employées partout.

Les petites mesures antilarvaires sont toutes celles qui, à peu de frais et avec une main-d'œuvre limitée, s'attaquent directement aux gîtes pour tâcher de les maintenir indemnes de larves. Comme les anophèles ne volent pas à plus de un kilomètre et demi

à deux au delà de leur éclosion, quand ils ne trouvent pas d'abri, il suffira pour protéger les lieux habités, de dépeupler, d'une part, les gîtes dans un rayon de deux kilomètres autour de ces lieux et, d'autre part, de détruire les refuges qui servent aux étapes des moustiques, en débroussaillant le terrain avoisinant les maisons, les baraquements et d'y supprimer la végétation touffue et les plantes grimpantes. A Hong-Kong, les Anglais obtinrent d'excellents résultats par la destruction des arbres et broussailles autour des casernes.

Les petites mesures antilarvaires comprennent celles qui s'adressent uniquement aux conditions de vie des larves et celles qui intéressent leurs gîtes, d'où leur division en mesures d'ordre biologique et d'ordre mécanique.

Les moyens biologiques consistent à rendre les gîtes inhabitables aux larves. Nous avons vu que la plupart des plantes favorisent la vie des larves en leur offrant de la nourriture, un refuge, un abri à la fois contre les poissons, les mouvements de l'eau et le vent. Aussi, l'une des premières mesures antilarvaires consistera-t-elle à supprimer par desherbage (1) ou faucardement (2) toute la végétation des gîtes.

Cependant, certaines plantes font exception, et en particulier les lentilles d'eau et surtout la *Chara fœtida* (97) ont une action défavorable sur le développement des larves, d'où leur utilisation possible dans les bassins de parcs, jardins publics, voire même dans les barrages.

Les poissons sont les meilleurs ennemis naturels de larves. Sur les bords du Bengale, Fred (50) a remarqué que partout où ils avaient accès, il n'y avait

(1) Desherbage = destruction complète des herbes.
(2) Faucardement = fauchage des herbes au raz de l'eau à l'aide d'un faucard.

pas de larves; à Tananarive, Legendre (54) signale que toutes les rivières contenant des poissons sont dépourvues de larves alors que celles-ci sont nombreuses dans les autres. Le Cyprin doré, le Vairon (*Gambusia affinis*) (89) et les Carpes genre Miroir et Maillart semblent être les poissons se prêtant le mieux à cette lutte tout en pouvant jouer un rôle économique dans le pays : C'est ainsi qu'à Madagascar, la

Pétrolage de l'Oued Melilia

culture du Cyprin fournit aux Malgaches une nourriture très abondante et très appréciée en même temps qu'elle assure l'assainissement de la colonie (57). Pour compléter le rôle des poissons, Mac Donald et S.-G. Dixon préconisent l'élevage des canards.

En Italie, Celli avait conseillé de tuer les larves

en mêlant subitement à l'eau douce de l'eau de mer en forte proportion. Cette méthode, très peu efficace, dut être abandonnée; non seulement en raison de sa difficulté et de son coût, mais encore parce que les terrains ainsi salés devenaient impropres à l'agriculture.

Petites mesures anti-larvaires à Montébello

Ces procédés d'offensive se complètent avantageusement par l'emploi de substances chimiques.

Le meilleur moyen de détruire les larves consiste à verser dans l'eau, où elles vivent, du pétrole, qui, se répandant en une mince couche à la surface, les tue aussi bien par intoxication que par obturation des trachées. Le pétrole est projeté en pluie sur l'eau par simple jet ou au moyen de petites pompes de jardin, puis on brosse l'eau pour assurer un étalement parfait du liquide huileux. Ce procédé, dont l'efficacité est connue depuis 1847, permet de tuer en quelques minutes toutes les larves de la surface traitée sans incommoder les poissons qui ont une respiration

bronchiale. Pour détruire successivement toutes les générations de larves qui pourront éclore dans le même gîte, il suffira de répéter le pétrolage tous les huit à dix jours car, d'une part, le pétrole s'évapore rapidement et, d'autre part, la durée de la vie larvaire varie suivant la chaleur de la contrée de sept à quinze jours.

Pendant la dernière guerre, les Anglais, en Palestine (94) pétrolaient les gîtes tous les cinq à sept jours. La quantité du pétrole à projeter varie avec la densité du pétrole la température locale, la flore des gîtes. En Algérie, les frères Sergent ont obtenu de bons résultats avec une dose moyenne de 10 à 20 centimètres cubes de pétrole lampant par mètre carré d'eau, tandis qu'en Italie, Fermi emploie 28 centimètres cubes, et M. Sella va jusqu'à 37 centimètres cubes dans les étangs à végétation dense.

Pour que l'étalement du pétrole puisse se faire d'une manière uniforme à la surface de l'eau, il faut, au préalable par des faucardements, supprimer toute la végétation qui empêche la mince couche pétrolifère de se répandre à la surface de l'eau. Les faucardements suivis de pétrolages ont été considérés depuis longtemps comme les mesures les plus pratiques. Mais le pétrole a l'inconvénient d'être cher. Aussi a-t-on conseillé l'emploi d'autres larvicides parfois moins onéreux. On a utilisé le Crésol saponiné du Panama, l'hypochlorite de chaux qui ont une action faible et sont funestes aux poissons.

A. Celli, en Italie, a obtenu de bons résultats avec son larvicide, préparation à base d'aniline, d'un coût très faible, très diffusible dans l'eau et qui n'est toxique ni pour les plantes, ni pour les poissons.

M. Sella a utilisé le cyanure de sodium qui agit à l'état d'extrême dilution et avec beaucoup plus d'intensité sur les petites larves que sur les grosses

et sur les nymphes; il l'a employé avec succès à la dilution de 1/100.000 sans faire courir de risque aux animaux mais en faisant disparaître les poissons. (100).

L'acide picrique, à très faible dose, semble intoxiquer les larves; toutes les mares et étangs entourant les usines de fulmi-coton, dont l'eau est légèrement teintée d'acide picrique, sont complètement dépourvues de larves (65).

L'acide phénique impur à la dilution de 1/20.000 serait aussi un bon larvicide (52).

Mais tous ces procédés utilisant le pétrole ou autres mélanges larvicides, présentent l'inconvénient soit de nuire aux plantes et aux poissons, soit de rendre l'eau impropre à l'usage du bétail et aux besoins domestiques. Tout dernièrement Roubaud a signalé l'avantage qu'il y aurait à employer, pour la destruction des larves, le trioxyméthylène en poudre (107). Ce produit répandu en trace à la surface des eaux, se décomposerait en formaldéhyde qui tue les larves en les paralysant, et ne nuit en aucune manière à l'utilisation des eaux. Ce procédé, qui a l'avantage de « ne pas être onéreux », nous dit l'auteur, d'être commode, et non toxique, s'adresse particulièrement aux collections d'eau situées à l'abri du vent, car celui-ci contrarie l'épandage du trioxyméthylène. Comme pour tous les autres larvicides, le traitement n'empêchant pas les nouvelles pontes de se faire, il faudra le renouveler périodiquement.

Les petites mesures d'ordre mécanique consistent à supprimer tout ce qui permet à l'eau de se colleter. On aura soin tout d'abord de veiller à ce que les débris de vase ou de poterie, les fragments de bouteilles, les boîtes de conserve, les tonneaux abandonnés, soient vidés ou détruits. Par des plantations d'arbres, en particulier d'eucalyptus, de pins, de casuarina, on

arrive naturellement à dessécher un sol marécageux.

Pour dessécher un marais qui constitue des gîtes superbes pour les moustiques, on peut, soit le combler, le bloquer, le vider ou le drainer. On le comblera par de la terre prélevée sur des buttes; pour le bloquer, on déposera au fond de la dépression de grosses pierres surmontées de cailloux plus petits, recouverts eux-mêmes de gravier et de terre : ainsi l'eau n'est pas supprimée, mais n'affleurant pas la surface du sol, elle ne pourra plus former des gîtes. C'est ainsi qu'en Algérie, près d'El-Affroun, plus de 2.000 hectares des plus fertiles de la Mitidja, qui étaient rendus incultivables et inhabitables pour l'européen, il y a quelques années, en raison de l'insalubrité causée par la stagnation des eaux dans un ancien lit de rivière, l'oued Djer, ont été assainis par la destruction des points d'eau, permettant ainsi la mise en valeur de la région (60). Le vidage d'une mare peut se faire suivant la méthode hollandaise par perforation du fond de la mare et son drainage par des petites rigoles, par un simple sillon de charrue.

Les cours d'eau présentent souvent, sur leurs rives, des endroits où l'eau ne circule pas constituant ainsi des gîtes très favorables au développement des Anophèles; aussi, faut-il, au voisinage des villes et des villages, endiguer les bords des rivières, régulariser leur cours pour supprimer ainsi toute formation d'eau stagnante.

Nous avons vu que l'agitation de l'eau est très défavorable au développement des larves ; d'où l'idée théorique, pratiquement irréalisable de maintenir la surface des eaux en mouvement. On ne voit pas, en effet, de larves dans les torrents, dans les canaux à courant rapide, dans les ruisseaux actionnant des moulins. Aussi, lors de la construction de canaux,

faut-il bien calculer la pente pour que l'écoulement rapide de l'eau constitue une mesure mécanique naturelle de destruction des larves.

Mais à côté des gîtes formés par l'eau des marais et des cours d'eau, il en est d'autres plus petits et pourtant très redoutables : ce sont ces gîtes inévitables que forment, fatalement, autour d'une habitation, dans un village, les eaux d'écoulement des fontaines, des lavoirs et abreuvoirs. Pour les empêcher de devenir dangereux, les docteurs Ed. et Et. Sergent (59) ont indiqué une méthode très simple, basée sur le principe d'alternance des écoulements d'eau. Les Anophèles ayant une vie aquatique d'une moyenne de quinze jours, il suffit, pour éviter que les larves se transforment en nymphes puis en moustiques, de supprimer leurs gîtes. Mais comme on ne peut empêcher ces eaux d'écoulement on aménage à chaque fontaine deux canaux au lieu d'un seul, en ayant soin de faire assurer l'évacuation de l'eau par chacun d'eux alternativement pendant une semaine. Ainsi, successivement, chaque canal se dessèchera au soleil pendant sa période de repos et les larves qu'il contenait seront automatiquement détruites. Tel est ce procédé d'une application très simple, qui demande uniquement un entretien régulier et minutieux, nécessitant dix minutes de travail toutes les semaines, et que l'on peut appliquer en plus grand pour les grandes irrigations.

B. — *Mesures offensives antiadultes.* — Les Anophèles étant les intermédiaires reconnus indispensables au transport du virus, il semble donc que si l'on arrive à les détruire le danger disparaîtra avec eux. Mais ce qui est séduisant en théorie, n'est guère réalisable en pratique, car la destruction des moustiques adultes, aux environs des habitations est im-

possible; aussi, l'utilité de cette lutte est-elle toute secondaire. Plusieurs procédés ont été employés pour les détruire à l'intérieur des maisons.

L'acide sulfureux produit directement par la combustion du soufre ou à l'aide de l'appareil Clayton, tue très rapidement les moustiques, mais rend aussi la maison inhabitable.

On a employé très souvent la fumée pour asphyxier ou éloigner ces insectes; mais il est inutile de dire que l'enfumage d'une chambre est aussi fort désagréable; elle entraîne de plus des irritations des conjonctives et de l'appareil respiratoire. En Vendée, on fait tous les soirs les « hibronnées » ou enfumage des « hibrons » ou moustiques, en brûlant des herbes sèches dans les « bourrines » ou gourbis des paysans. Au Brésil, on enfume les habitations par le tabac (49). En Italie, l'enfumage se fait en brûlant un mélange de poudre de pyrèthre et de salpêtre, moulé en forme de cône et connu sous le nom de « fidibus ». Ces cônes, allumés, dégagent dans la pièce une abondante fumée qui plonge les moustiques dans une torpeur momentanée et ils tombent évanouis; Pour s'en débarrasser il suffit, sans trop tarder, de balayer la pièce et de brûler ensuite les moustiques qui sont tombés, sans quoi ils se réveillent quelques heures après et piquent.

Les vapeurs de crésyl (46) ont été employées avec efficacité. Le crésyl chauffé émet des vapeurs très toxiques pour les moustiques; sans avoir à calfeutrer la pièce, une dose de 5 grammes par mètre cube est suffisante. Ces vapeurs de crésyl ne sont pas désagréables, n'imprègnent pas les vêtements et ne détériorent pas les objets métalliques. La seule précaution à prendre est d'éviter que le liquide ne prenne feu, car en brûlant il donne du noir de fumée.

En Algérie, le docteur Etienne Sergent a obtenu

de bons résultats de destruction des moustiques dans les écuries par vaporisation de pétrole suivie de vaporisation d'eau.

Quant à l'emploi des essences, il ne fournit que des résultats en général négatifs.

On sait que l'agitation de l'air éloigne les moustiques; aussi, a-t-on utilisé, à cet effet, dans les pays chauds, des ventilateurs, des punkas qui, en agitant l'air, jouent le double rôle de faire fuir les moustiques et de produire une sensation agréable de fraîcheur.

A côté de tous ces procédés qui tendent à tuer ou éloigner les moustiques, il en est d'autres dont le but est d'attraper ces insectes, soit par une chasse à la main sur les murs des habitations, à l'aide de tubes à essai contenant du formol, de l'éther ou du chloroforme, que l'on approche délicatement du moustique posé au mur, soit automatiquement à l'aide de pièges, de nasses, du trou-piège du docteur Blin, du filet de J. Legendre.

Sans en recommander leur maintien, nous dirons enfin que les araignées avec leurs toiles capturent des moustiques dont elles vivent aidant ainsi à la lutte contre ces insectes.

En même temps que se poursuit la destruction des moustiques dans une localité, il y a lieu, pour éviter la venue d'autres moustiques, de débroussailler le terrain avoisinant les maisons et de supprimer, autant que possible, tous les refuges obscurs qui les environnent.

D'après Rossi, (73), il n'est pas indiqué de reboiser les dunes dans un pays, susceptible de devenir paludéen. C'est un des rares cas où les bois peuvent être dangereux au point de vue paludisme.

CHAPITRE III

Mesures prophylactiques concernant l'homme

Les mesures de prophylaxie concernant l'homme, visent les unes, l'homme infecté, le réservoir de virus, les autres, l'homme sain, le sujet exposé. Etudions chacune de ces mesures.

A. — *Mesures concernant l'homme réservoir de* virus. — L'Anophèle, par sa piqûre, transporte le germe du paludisme de l'homme malade à l'homme sain. Il en résulte que si l'on arrive à tuer, dans l'organisme de tous les paludéens de la région, l'hématozoaire, les Anophèles ne pouvant plus s'infecter seront devenus inoffensifs. Un tel résultat ne paraît pas devoir être obtenu pratiquement, mais si l'on arrive à diminuer le nombre des réservoirs de virus (ce qui est plus facile) on réduit du même coup les chances de nouvelles infections. Or, nous avons dans la quinine le remède spécifique des fièvres paludéennes. Ce sont deux chimistes français, Pelletier et Caventou, qui, en 1820, ont découvert et isolé cet alçaloïde. L'écorce de quinquina était réputée febrifuge depuis fort longtemps; importée au XVII[e] siècle et dénommée « Poudre de la Comtesse », en Espagne « Poudre des Jésuites », en France, elle fut, dans notre pays, fort appréciée après que Talbot, en 1679, eut guéri Louis XIV d'une violente fièvre, par un vin de quinquina. Abandonnée à la suite des violentes attaques de Broussais et de ses élèves, ce fut encore un français le docteur Maillot qui eut le mérite de réta-

blir les faits en démontrant d'une façon définitive l'action bienfaisante de la quinine dans toutes les fièvres relevant du paludisme. Et la preuve de l'efficacité de la médication quinique était si évidente dès ses premiers jours d'application, que tous les malades à l'hôpital de Bône, en 1834, demandaient à entrer dans le service de MAILLOT, où l'on guérissait.

La quinine agit sur l'hématozoaire en le détruisant; C'est ainsi qu'en 1865 A. CHEVALIER avait montré que la moindre parcelle de quinine introduite dans une infusion de foin y arrête le développement des infusoires. On constate de même la destruction *in vitro* des hématozoaires sous l'influence de la quinine et leur disparition du sang des paludéens soumis au traitement quinique.

L'action de la quinine sur l'organisme n'est nullement nocive. On a dit qu'elle favorisait l'avortement mais en ne traitant pas une femme enceinte atteinte de paludisme, on l'expose beaucoup plus sûrement au même accident et on peut craindre en plus de voir la fièvre prendre chez elle un caractère pernicieux. Les accidents produits par les doses massives (2 à 3 gr. par jour) consistent simplement en bourdonnements d'oreilles, cephalée, vertiges, vomissements, urticaire quelquefois.

Par contre, il est très exceptionnel d'observer la tolérance aux petites doses. HÉRAN et SAINT-GIRONS (67) ont signalé un cas dans lequel l'absorption de 0 gr. 25 de sulfate de quinine réalisait un choc anaphylactique, avec vomissements, douleurs abdominales, urticaire, dyspnée, abaissement de la pression artérielle. L'intolérance pour la quinine était depuis longtemps signalée chez ce malade. Or s'inspirant de la méthode des petites injections préparantes de Besredka, pour éviter des accidents anaphylactiques

dans la sérothérapie, les auteurs ont fait tout d'abord ingérer au malade un cachet protecteur de cinq milligrammes de sulfate de quinine, puis deux heures après un cachet de 0 gr. 10 qui a été bien toléré. Grâce à la même précaution, le malade tolérait 0 gr. 20 le lendemain, 0 gr. 40 le jour suivant, puis 0 gr. 80 et 1 gr. Les accès ont rapidement cédé au traitement.

On a dit aussi que la quinine « fait mal à l'estomac », qu'elle « fait gonfler la rate », qu'elle « rend sourd ». Mais le mal à l'estomac, le gonflement de la rate sont uniquement causés par la maladie et ne sont pas dus au médicament. Elle ne rend pas sourd, occasionnant seulement un bourdonnement d'oreilles passager.

Les différentes formes des parasites ne sont pas également sensibles à l'action de la quinine. On sait depuis Laveran, que des formes plasmodiales (schizontes et rosaces) sont rapidement détruites par la quinine tandis que les corps encroissant, formations kystiques du parasite, semblent y être très peu sensibles. Aussi, Abrami et Sevenet dans un travail récent (62) conseillent-ils d'empêcher la formation des corps en croissant lorsqu'il y a dans le sang des parasites vulnérables sur lesquels il faut agir rapidement et brutalement avec une dose quotidienne de trois grammes de quinine; si l'on intervient trop tard ou insuffisamment fort, les plasmodes prennent leur forme de résistance et le paludéen est voué à une maladie chronique qui ne guérira que très lentement à la suite d'une série de cures de stérilisation par la quinine que ces auteurs limitent strictement aux attaques fébriles avec cures toniques pendant les périodes intercalaires.

L'ingestion de la quinine par la bouche est, en raison de sa simplicité, la voie d'introduction la plus pratique et la plus favorable dans le traitement du

paludisme. Dans les cas graves ou d'intolérance gastrique, on a recours, soit à l'injection intraveineuse de solution de quinine très diluée et injectée lentement sous l'action de la pression atmosphérique, soit à l'injection intra-musculaire dans la région fessière.

Quant au choix du sel, la plupart des auteurs préfèrent le chlorhydrate en raison de sa solubilité qui semble être un avantage pour la tolérance et l'élimination. A signaler cependant, que Marchoux (69) préfère le sulfate de quinine qui, moins soluble, est éliminé plus lentement, assurant de la sorte une meilleure imprégnation de l'organisme.

Nous n'avons nullement l'intention, ici, de décrire le traitement quinique qui doit être institué dès que le diagnostic est posé et qui varie avec la forme du paludisme. Nous dirons seulement que tous les auteurs sont d'accord pour dire que la dose thérapeutique doit atteindre au moins deux grammes par jour, et même plus dans les cas graves. « La pratique montre, dit Laveran, qu'il est même préférable de donner de fortes doses de quinine, de façon discontinue, que des doses faibles ou même moyennes d'une façon continue » (68). Rappelons, en passant, que la méthode de traitement préconisée par le Professeur Soulié consiste à prendre pendant six semaines, le lundi mardi, mercredi et samedi de chaque semaine, deux grammes de quinine par jour (86) et celle du Professeur Job, à donner un gramme de quinine par jour, pendant six jours consécutifs de la première semaine, puis pendant cinq jours de la deuxième semaine, quatre jours de la troisième semaine et ainsi de suite.

De nombreux auteurs ont préconisé au lieu de la quinine l'emploi de la poudre ou de l'extrait mou de quinquina dont l'absorption a l'avantage de fournir

à la fois, au malade l'alcaloïde nécessaire et les éléments toniques contenus dans le quinquina.

Si la quinine détruit l'hématozoaire et fait disparaître ainsi les manifestations actives du paludisme, elle n'agit pas sur l'anémie et l'asthénie palustres. Aussi, faut-il adjoindre à cette médication un traitement reconstituant qui peut être médicamenteux, hygiénique ou alimentaire.

Une médication stimulante relève l'état de faiblesse et de fatigue occasionné par les accès de fièvre. Les bons effets du fer, du cacodylate de soude, de l'arseniate de soude, de la liqueur de Fowler ou de Boudin sont bien connus. Ravaut (72) et Gautier (66) proposent de faire une cure arsénico-quinique pour le paludisme analogue à la cure arsénico-mercurielle pour la syphilis ou émétino-arsénicale pour l'amibiase. L'association de ces deux médications est nécessaire pour éviter les accoutumances.

A Alger, le docteur Gros avait fait faire des pilules à base de chlorhydrate de quinine, de fer, d'arsenic et essence de thym. En Italie, Bacelli a fait, de même, fabriquer une spécialité l' « esanofèle », qui contient du bichlorhydate de quinine du citrate de fer et de l'acide arsénieux.

L'influence d'une bonne hygiène générale, du repos, d'une vie au grand air agit sur l'évolution de la maladie vers la guérison qui est fonction pour une grande part de l'état général et de la réaction de l'organisme contre l'infection. L'exercice, les soins corporels, l'hydrothérapie ont des propriétés toniques souvent fort utiles.

Enfin, la médication alimentaire a une importance primordiale; sous l'influence seule d'un bon régime, on voit souvent l'amélioration se produire, l'anémie diminuer, les rechutes s'espacer, et la guérison survenir sans l'intervention d'une médication plus

active, ce qui vérifie bien le vieux proverbe toscan : « La cura della Malaria sta nella pentola ». (Le remède du paludisme est dans la marmite.) Cette médication alimentaire peut être favorisée et complétée d'une part par le changement de climat, d'autre part, par un traitement hydrominéral.

Le changement de climat est extrêmement favorable aux malades par son influence reconstituante. La grande chaleur amenant des sueurs abondantes, les nuits sans sommeil, l'anorexie sont des causes débilitantes. Aussi les malades verront-ils leur état s'améliorer rapidement en quittant les pays chauds pour les pays tempérés où ils retrouvent sommeil et appétit.

Enfin, par un traitement hydrominéral on peut activer le rétablissement d'un malade dont le foie ou les reins sont touchés. Vichy est la station par excellence de l'anémie et de la cachexie palustre. La Bourboule, par son altitude et ses eaux arsénicales; Pougues, par ces eaux récalcifiantes, sont tout à fait favorables au rapide rétablissement des malades.

Enfin, avant de terminer ce chapitre, nous ferons remarquer que, si le moustique est l'agent de transmission de l'homme à l'homme du paludisme et de la fièvre jaune, on ne peut rapprocher le traitement prophylactique de ces deux maladies : l'amarillique, qui est contagieux pour le moustique, pendant seulement les quatre premiers jours de sa maladie, est maintenu, pendant cette période, complètement isolé, tandis qu'on ne peut songer à isoler un paludéen qui est, lui, contagieux pendant toute la durée de son infection.

B. — *Mesures concernant l'homme sain.*— Puisque le paludisme est transmis d'un individu malade à un individu sain, par les Anophèles dont la longueur du

vol est limitée, il semble donc que pour se mettre à l'abri de la maladie, il suffise simplement de s'éloigner suffisamment soit des gîtes à Anophélines, par suite, hors de portée de ces moustiques, soit des sujets infectés. L'éloignement des gîtes est un moyen à la fois simple et efficace. On savait, de toute antiquité, que les bas-fonds humides et les terrains marécageux étaient des lieux fiévreux, alors que les endroits éloignés de l'eau, sur les collines et montagnes jouissaient d'une certaine salubrité. Aussi, en Italie, où le peu de pentes des plaines rend le drainage très imparfait et en favorise les marécages, les habitants ont-ils, depuis fort longtemps, construit leurs maisons sur des hauteurs. Napoléon préférait livrer une bataille sanglante plutôt que de mettre ses troupes dans un lieu malsain. Le Maréchal Bugeaud recommandait d'éviter de camper dans les bas-fonds et dans son ordre du jour de Sidi-Aïchoun du 22 mai 1846, il disait : « il vaut mieux imposer quelques corvées aux hommes, pour aller à l'eau et mener les chevaux à l'abreuvoir. La santé des hommes en souffrira beaucoup moins que de camper dans un endroit soumis à des influences morbides ». Ce procédé d'éloignement des gîtes, qui a été appliqué avec succès pendant la guerre, en Orient, avait déjà été employé au Sahara Constantinois; Plusieurs bourgs, tels que Mazzer, Oughlana, rendus malsains par le voisinage de marécages formés par des puits artésiens, ont pu recouvrir leur salubrité après leur évacuation et leur reconstruction à une certaine distance des eaux.

L'éloignement des réservoirs de virus est une méthode depuis longtemps en usage dans les colonies anglaises où elle est connue sous le terme de « ségrégation ». Elle consiste à séparer complètement les

habitations des européens, sujets sains, des agglomérations indigènes infectées.

Ce procédé, qui a rendu, en Algérie, quelques services lors de la construction de voies ferrées, a rencontré une grande hostilité, raréfiant son application : c'est que colons et indigènes vivent le plus souvent côte à côte, travaillent ensemble, et, les séparer serait pour le colon non seulement une perte de temps et de travail mais aussi de sécurité.

Le choix de l'habitation en pays paludéen a donc une grande importance : son emplacement loin des quartiers indigènes, loin de l'eau, loin des broussailles et des bois qui servent de refuge aux moustiques, sur des points élevés et bien ventilés, peut ainsi permettre d'échapper à la piqûre infectante des Anophèles. La moustiquaire servira en plus de mesure de précaution.

Mais il est encore un autre moyen beaucoup plus éfficace, d'éviter le paludisme; c'est de créer dans l'organisme des sujets exposés un état réfractaire à la maladie, par l'emploi préventif de la quinine. Utilisée d'abord sous forme de quinquina, ensuite de sels de quinine, cette méthode préventive était déjà employée en 1717 par le comte de Bonneval, au siège de Belgrade et, en 1797, au siège de Mantoue, Pendant la guerre de Crimée et lors de l'expédition de Chine, en 1859, les médecins anglais firent un usage courant de la quinine qui fut aussi employée par les américains pendant la guerre de Sécession. Au cours des expéditions françaises du siècle dernier, de nombreux médecins de la marine et de l'Armée utilisèrent avec succès cette médication préventive et aujourd'hui c'est un fait acquis et bien prouvé que la quinine préventive est efficace et ne présente aucun danger. Son action se fait en détruisant, dans le sang, le sporozoïte, inoculé par la

trompe du moustique. D'après l'opinion récente d'Abrami, elle rendrait le sérum lytique pour les schizontes. Si donc on maintient dans le sang des sujets exposés, une certaine quantité de quinine, l'hématozoaire ne pourra pas s'y développer, ou s'il y parvient, il ne pourra y vivre longtemps (« Tout microbe affaibli devient un défenseur ». Ch. Richet).

La quinine protège contre le paludisme tant que l'on en fait usage; une négligence d'un seul jour peut permettre à la maladie de se développer; aussi son emploi préventif doit-il être continué aussi longtemps que l'on est exposé aux causes d'infection.

L'efficacité de la quininisation préventive non seulement a été reconnue dans toutes les contrées paludéennes, mais elle a encore été démontrée et précisée expérimentalement par les docteurs Ed. et Et. Sergent (111). Leurs expériences ont porté sur l'infection à *plasmodium relictum,* donnée, au laboratoire, à des canaris. Ces auteurs ont constaté que, si à un sujet sain absorbant préventivement de la quinine (0 $^{m}/_{m}{}^{g}$ 7 pour un canari), on inocule une dose sévère de virus, il ne devient pas malade et, qu'au contraire, les témoins non quininisés sont toujours malades avec 30 pour cent de mortalité. En second lieu, l'immunité du sujet quininisé persiste, malgré les réinoculations infectantes, tant qu'il prend de la quinine, l'infection prenant le dessus dès la cessation du traitement.

Voici donc une preuve expérimentale permettant de dire que la quinine empêche l'infection de se produire en conférant une immunité relative et provisoire, qui donne à l'organisme le temps de se défendre par ses propres moyens. De plus, appliquée à des infections latentes ignorées, la quininisation chasse les parasites du sang périphérique, diminue

par conséquent l'infection possible des moustiques et protège, par contre-coup, la collectivité.

L'expérience, jointe à une longue pratique, a montré que la dose journalière nécessaire et suffisante de quinine préventive est de 0 gr. 40 et que celle-ci peut être absorbée pendant des mois sans inconvénient pour la santé. Pour les enfants au-dessous de dix ans cette dose est réduite de moitié, et on peut en faciliter l'absorption par l'emploi des chocolatines de quinine.

La quinine est donc un remède à la fois protecteur et curateur du paludisme, et son action sera d'autant plus forte que les conditions générales de la vie des sujets auxquels elle s'adresse, seront meilleures. Or, les populations paludéennes sont, en général, pauvres et misérables. Aussi, à l'emploi de la quinine qui leur est donnée, faut-il ajouter leur relèvement moral et matériel.

CHAPITRE IV

Choix des mesures prophylactiques

Nous avons vu que la prophylaxie du paludisme comporte plusieurs méthodes que l'on peut résumer, en protection contre les piqures d'Anophèles; destruction systématique des moustiques à leurs différents stades; guérison des paludéens et immunité artificielle des personnes saines par la quinine.

A quelle méthode devrons-nous donner notre préférence ? Chacune d'elles représente un principe théoriquement suffisant pour rompre infailliblement la chaîne épidémiologique. Il semble donc que l'une quelconque de ces méthodes soit capable de nous préserver convenablement et efficacement. Mais les nombreuses applications faites en France et à l'Etranger ont montré que ces méthodes employées seules ne procurent que des bienfaits limités. Et comme elles sont tellement solidaires les unes des autres, s'associent et se complètent mutuellement, il est, de beaucoup, préférable de les utiliser en même temps, mais suivant leur ordre d'opportunité.

Dans l'application de ces mesures de prophylaxie, plusieurs cas peuvent se présenter : il peut s'agir d'un voyageur, d'un colon, d'une collectivité ou de l'Etat lui-même.

1° Le voyageur a à sa disposition deux modes de protection, à la fois simples et peu onéreux : moustiquaire et quinine. Nuit ou jour, il ne devra pas dormir sans une bonne moustiquaire correctement placée et bien entretenue. La quinine préventive à la

dose de 0 gr. 40 par jour est efficace et lui sera d'un grand secours : c'est ce que le médecin principal Niclot rapportait d'une façon humoristique : « La quinine bouche les trous de la moustiquaire ». Commencée dès l'entrée en pays fiévreux, elle doit être continuée pendant au moins quinze jours après le retour en territoire sain pour éviter toute possibilité d'incubation de la maladie après une piqûre infectante.

Accessoirement, le voyageur doit veiller à son hygiène corporelle et individuelle : favoriser les soins et la propreté du corps, ne pas s'asseoir ou se promener à la tombée de la nuit à proximité des quartiers paludéens ou des gîtes à Anophélines, éviter toute fatigue inutile et veiller à une bonne alimentation;

2° Un colon qui s'installe en pays paludéen doit autant que possible choisir une habitation sur une hauteur bien ventilée, éloignée de toute agglomération indigène et de toute eau stagnante. Il ne doit pas permettre, pendant la saison chaude, l'installation d'un campement indigène à proximité de sa demeure. Il faut le convaincre, lui et sa famille, de prendre régulièrement de la quinine préventive et d'utiliser des moustiquaires, ou si les moyens le lui permettent, d'installer des grillages métalliques aux ouvertures de sa maison. Dans sa propriété, le colon devra chercher à supprimer toutes les collections d'eaux stagnantes, à ne pas pousser trop loin l'arrosage d'un sol argileux, à favoriser l'écoulement des eaux surtout autour de sa demeure par alternance des ruisselets. Evitant toute fatigue excessive, le colon devra chercher, dans une bonne alimentation et une bonne hygiène générale, la force de résistance nécesaire à son organisme. Quant à son personnel

s'il lui est absolument nécessaire d'en conserver une partie à la ferme, ce personnel sera réduit au minimum et soumis à une quininisation régulière;

3° Dans les grands chantiers d'exploitation où de nombreux travailleurs sont réunis pour exploiter une mine pour construire un chemin de fer, il est de l'intérêt comme aussi du devoir du chef de l'exploitation, de les protéger, même malgré eux. Le programme de la prophylaxie de ces chantiers devrait comprendre la quininisation préventive obligatoire, la défense mécanique collective de leurs baraquements installés loin des gîtes à Anophélines et des agglomérations indigènes, le débroussaillement autour des lieux habités et un règlement de travail approprié aux conditions climatologiques du pays Enfin, ce programme serait complété par des petites mesures antilarvaires (comblement des mares, pétrolage des marais...) faites aux frais de l'exploitation;

4° C'est à l'Etat qu'incombe le rôle d'organiser la lutte antipaludique du pays. Son action peut s'exercer selon trois modes différents :

a. — En contribuant au relèvement moral et matériel des populations paludéennes;

b. — En organisant, par des petites mesures antilarvaires, la lutte contre les moustiques;

c. — En réduisant progressivement le réservoir de virus par la quinine.

a. — Le meilleur moyen de relever le moral d'une population est de lui procurer du bien-être, de stimuler son activité en favorisant le développement, la richesse et les progrès économiques et hygiéniques de la région. Pour arriver à ce but, l'Etat devra non seulement choisir judicieusement les centres de peuplement, favoriser la colonisation et la mise en valeur des terres incultes, mais aussi effectuer des

grandes mesures antilarvaires. L'emplacement idéal d'un village serait d'être situé sur un sol perméable à l'eau, loin de tout marais et sur une hauteur bien ventilée. Malheureusement, bien peu de villages présentent ces conditions; ils sont, au contraire, établis aux bords d'une rivière aux eaux dormantes ou à proximité d'un marais qui cause leur insalubrité et empêche l'agriculture de se développer. Aussi quand l'agglomération est suffisamment grande pour justifier la dépense ou que les intérêts agricoles sont en jeu, l'Etat intervient-il par les grandes mesures antilarvaires consistant en maçonnerie des berges d'un fleuve sur deux kilomètres de part et d'autre de la ville, régularisation des cours d'eau, grandes plantations d'eucalyptus ou de pins dans les endroits marécageux, canaux de desséchement...

Toutes ces mesures fort onéreuses n'entraînent pas toujours l'assainissement antipaludique : le canal creusé pour dessécher un marais est bien souvent un gîte à Anophélines fort dangereux, mais le gîte inaccessible que formait le marais a été transformé par le canal en gîte accessible, et c'est alors qu'interviennent les petites mesures antilarvaires.

b. — Les petites mesures anti-larvaires demandant beaucoup de surveillance et devant être fréquemment répétées, l'Etat charge, en général, un service anti-paludique de les diriger et de les exécuter. Elles consistent surtout en faucardement des rivières, répétés trois à quatre fois par an, suivis de pétrolages renouvelés tous les huit à dix jours, alternance hebdomadaire des écoulements d'eau, avivement des berges des ruisseaux. Il serait désirable qu'au voisinage des villes, l'accès des rivières soit interdit aux troupeaux, dont les dégâts et les « trous de

sabots » sur les bords forment des gîtes de prédilection pour les larves.

Ces mesures anti-larvaires devront, autant que possible, se faire en même temps que la quininisation, de façon à diminuer le nombre des sujets infectés.

c. — Mais le principal rôle de l'Etat consiste à défendre ses sujets contre l'invasion paludéenne et à tarir les réservoirs de virus.

La quinine préventive permet aux individus sains d'échapper à l'infection, et aux malades de prévenir leurs rechutes. Aussi, pour en généraliser l'usage dans ces pays paludéens, en général pays pauvres, appartient-il à l'Etat de mettre à la disposition des habitants de la quinine de bonne qualité et à bon marché. Mais il est aussi de l'intérêt et du devoir de l'Etat de guérir ses sujets infectés, réservoirs de virus, qui contribuent à la propagation de la maladie. Si d'une part, en effet, on considère la situation économique des centres paludéens, on voit qu'elle tend à être déficitaire et si, d'autre part, on examine les statistiques de mortalité enfantile, on constate qu'elles suivent les mêmes variations du paludisme de ces lieux. Or, le réservoir de virus d'une contrée paludéenne est constitué surtout, comme en Algérie, par des indigènes, en général ignorants et indigents, qu'il faut soigner parfois malgré eux. Aussi pour être réelle, la quininisation doit-elle être faite par un agent quininisateur, qui va à domicile, de porte en porte, faire absorber la quinine devant lui.

Il serait très utile, dans les pays fiévreux, d'organiser des hôpitaux de paludéens que l'on établirait à une altitude voisine de mille mètres : les malades seraient moins exposés aux réinfections et leur cure serait activée par les bienfaits de l'altitude et de la fraicheur.

La lutte antipaludique se heurtant à l'indifférence et à l'ignorance d'une grande partie de la population, il est encore du devoir de l'Etat de convaincre le public de sa nécessité en répandant chez lui les notions scientifiques sur la propagation de la maladie et sa prophylaxie. Cette propagande se fait en premier lieu à l'école où les quininisations régulières sont d'excellentes leçons de choses. Instituteurs et institutrices frappent l'imagination de leurs élèves par des conférences, avec explication sur des planches murales en couleurs, affichées dans chaque classe; ils dirigent des excursions scolaires au cours desquelles on reconnaît les gîtes à Anophélines et les gîtes à Culex, et on expérimente l'effet du pétrole sur les larves.

Des petites affiches résumant les conseils du paludisme sont placées en Algérie dans tous les vagons de chemins de fer, dans les gares, les mairies, les bureaux de poste, les sièges de communes mixtes. Enfin, par des tracts, des recommandations, on vulgarise dans le public toutes les notions de lutte antipaludique.

Il est à souhaiter, de plus, que les œuvres de préservation de l'enfance s'intéressent, en pays fiévreux, à la prophylaxie du paludisme. Ce serait là une œuvre nationale analogue à celle qui a été organisée contre la tuberculose.

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

La prophylaxie du Paludisme aux Colonies françaises

1. — Algérie

Avant la conquête, l'Algérie était travaillée sur quelques points seulement par des cultivateurs qui n'ignoraient pas son insalubrité puisqu'ils surnommaient la Mitidja : « la plaine de la fièvre ». Les terrains étaient négligés au point que les eaux de pluie et de source formaient, en beaucoup d'endroits, de grandes flaques d'eau qui, l'été, se desséchaient et donnaient lieux à des marais. Et cette plaine qui était alors le « tombeau des colons » et où « les cimetières se peuplaient plus vite que les villages », est devenue aujourd'hui merveilleuse et presque salubre. D'où provient donc ce changement ?

C'est à MAILLOT que revient le mérite d'avoir, le premier, lutté efficacement contre le paludisme, en imposant la quinine comme base de traitement. L'emploi de ce remède se propagea peu à peu, la santé publique s'améliora, et la conquête de l'Algérie put se poursuivre. Mais, ainsi que le disait Bugeaud, « la conquête serait stérile sans la colonisation » et,

prenant pour devise « Ense et aratro » (par l'épée et par la charrue), ce maréchal gouverneur favorisa le plus possible « les soldats de la pioche » à cultiver les terres incultes, à dessécher les marais et, par suite, à assainir le sol. De leur côté, les médecins continuant l'œuvre antipaludique de MAILLOT, préconisèrent non seulement la quininisation curative mais aussi la quininisation préventive. Et, dans l'intérêt de la santé publique, pour rendre plus courant l'usage de ce médicament, le Gouvernement Général, à la demande du Docteur TRABUT, fit délivrer, par toutes les mairies des régions palustres, des flacons de quinine dont le prix incombait moitié à sa charge, moitié à celle des communes. Celles-ci purent ainsi procurer à bon marché, aux colons la quinine nécessaire pour guérir leurs fièvres ou pour les en préserver et la distribuer gratuitement aux indigents. En même temps, l'administration arrivait à réduire les foyers malariques par des travaux d'assèchement et d'exploitation.

La découverte de l'agent de transmission du paludisme permit alors d'organiser une prophylaxie plus efficace. Dès 1902, l'Institut Pasteur de Paris envoyait une mission antipaludique faire ses premiers essais dans un centre très fiévreux. En 1903, les Professeurs SOULIÉ et MOREAU fondaient une ligue antipaludéenne ayant pour but de vulgariser les notions scientifiques sur l'étiologie et la prophylaxie du paludisme, et, en 1903, sous l'impulsion de M. le Gouverneur Général Jonnart et les conseils techniques des Docteurs Ed. et Et. SERGENT, prit naissance l'organisation méthodique de la lutte contre les Anophèles, qui fut complétée par la création d'un service antipaludique, chargé non seulement de propager les connaissances nouvelles de la prophylaxie antipaludéenne, mais aussi de les appliquer pratiquement,

de conseiller et de venir en aide à toutes les campagnes locales organisées en pays fiévreux. Depuis le 1er janvier 1910, conformément à un accord avec les pharmaciens, le Gouvernement Général réglemente la vente du *bichlorhydrate de quinine*, de manière à le mettre à la disposition des intéressés dans les conditions de prix les plus réduites possibles.

La faune anophélienne de l'Algérie comprend cinq espèces, toutes susceptibles de pouvoir transmettre l'hématozoaire : ce sont les *Anophèles maculipennis*, les plus nombreux, existant partout, sauf dans les grandes villes, l'*A. Algeriensis* Theob, habitant les forêts, le *Pyretophorus Mizomifacies* Theob et Sergent, que l'on trouve dans les vallées des régions accidentées, le *Pyretophorus Sergenti* Theob, et le *Pyrethophorus Chaudoyei* Tehob, qui vivent aux lisières sahariennes.

La lutte contre le paludisme, organisée par le service antipaludique, a consisté surtout en mesures antilarvaires et quininisation. Accessoirement, un certain nombre de fonctionnaires ont profité de la protection mécanique des ouvertures de leurs habitations.

Les mesures antilarvaires ont consisté essentiellement en drainage, dessèchement et comblement de marais, faucardement et pétrolages répétés deux fois par mois, d'avril à novembre. Le service antipaludique organisa la quininisation préventive et curative. Jusqu'en 1904, la distribution, par les communes, de la quinine en flacon de 10 grammes présentait l'inconvénient grave pour les intéressés de ne pas être dosée et, par suite, celle-ci était prise le plus souvent en quantité insuffisante. Aussi l'une des premières mesures du service antipaludique fut de faire livrer, avec les flacons, des petites cuillers mesurant 0 gr. 30 de quinine, dose prescrite journellement. Depuis

1910, il fait préparer par l'Hôpital Civil de Mustapha des dragées lenticulaires roses, contenant 0,20 de bichlorhydrate de quinine enrobé dans 0,30 de sucre masquant l'amertume.

Pour se préserver du paludisme, les sujets sains ont ainsi à leur disposition des doses de quinine toutes préparées, dont une à deux par jour suffisent a les protéger.

Pour diminuer le réservoir de virus constitué surtout par les indigènes, le service antipaludique dressa des agents quininisateurs qui effectuent la quininisation journalière à domicile et contrôlent sa régularité sur des carnets de quininisation où ils marquent les doses journalières prises et les accès de fièvre qui se produisent. De plus, instituteurs et institutrices se chargent dans plusieurs localités de quininiser, à l'école, leurs élèves, européens et indigènes, et de développer, chez eux, le sens et les habitudes de prophylaxie antipaludéenne par des démonstrations et images.

La défense mécanique collective, malgré son prix élevé d'achat et d'entretien, a été faite par l'Etat à quelques-uns de ses fonctionnaires et par les Compagnies de Chemins de fer à leurs agents.

L'usage de la moustiquaire se répand petit à petit en Algérie, mais il est encore bien peu courant. Toutes ces opérations de lutte contre les moustiques sont difficiles, lorsqu'on veut les étendre à tout un grand pays comme l'Algérie. Elles paraissent souvent impraticables tant à cause de la peine qu'on éprouve à trouver tous les gîtes à larves qu'en raison du prix de revient du traitement. Le service antipaludique a organisé dans chacun des trois départements de l'Algérie un « champ de démonstration » où se trouvent précisés la valeur des diverses méthodes de lutte et leur mode d'application : village de Montebello

pour le département d'Alger, de Tourville pour le département d'Oran, et de Mondovi pour le département de Constantine. Outre ces champs de démonstration qui peuvent servir pour l'enseignement des colons, le service antipaludique a étendu l'application de ses méthodes de prophylaxie à de nombreuses localités des trois départements et à la demande de l'administration, des municipalités, des médecins et des particuliers, il fait des enquêtes et dresse des plans de nouvelles campagnes antipaludiques. De plus par des tracts de propagande il vulgarise et généralise les moyens de combattre le paludisme.

Enfin la campagne antipaludique a été organisée dans le XIX[e] Corps d'Armée par un médecin militaire chargé de collaborer en étroite union avec le service antipaludique.

Si l'on compare l'Algérie de 1830 qui « dévorait plus d'hommes qu'elle n'en recevait », à ce qu'elle est aujourd'hui, on est émerveillé de voir les belles transformations qui s'y sont faites : des terres rebelles et malsaines ont été recouvertes de magnifiques jardins ; des régions insalubres et inhabitables sont devenues de riches centres industriels ; le paludisme qui frappait lourdement les « conquérants de la terre algérienne » a considérablement réduit ses redoutables ravages. Malheureusement ce paludisme fait encore de nombreuses victimes, cause des pertes économiques énormes à la Colonie, arrêtant sa mise en valeur et la venue de nombreux touristes. Or aujourd'hui, que nous connaissons par des données scientifiques le moyen d'assainir le pays, unissons-nous tous, dans un effort mutualiste et appliquons nos méthodes prophylactiques afin de permettre à la Colonisation de se poursuivre, au colon de ne pas être rebuté ou arrêté par la maladie, à la culture de se développer, enfin, au pays tout entier de s'enrichir

et de devenir le Grenier de la France après avoir été celui de Rome.

II. *Tunisie.* — La Tunisie présentant, comme l'Algérie, des plaines marécageuses, de nombreuses régions basses et le même climat, a eu à souffrir elle aussi du paludisme. Trois espèces d'Anophélines y ont été signalées : l'*Anophèles Maculipennis,* l'*A. Algeriensis Theobald* et le *Pyretophorus Chaudoyei Théob.* La lutte fut entreprise par Ch. Nicolle, Directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, appliquant les mêmes méthodes que celles employées par le service antipaludique d'Alger : propagande enseignant les mesures de prophylaxie à prendre, tournées d'inspection et d'enquête. Il est à citer cependant deux faits particuliers : L'administration beylicale a élaboré des réglements pour la déclaration obligatoire du paludisme dans la ville de Tunis, afin de prendre des mesures de protection. En second lieu, les pharmaciens n'ont pas, en Tunisie, pays de protectorat, le privilège de la vente de la quinine; L'entrepôt des Monopoles fait préparer, à l'exemple de ce qui se fait en Algérie, des dragées de 0 gr. 20 de chlorhydrate de quinine. Ces dragées sont, les unes distribuées gratuitement aux indigents, les autres vendues suivant l'arrêté du 15 juin 1909, par les débitants de tabac, à des prix fixés par l'Administration.

III. *Maroc.* — Le paludisme a causé au Maroc, durant les premières années de l'occupation, des pertes très sensibles et constitue encore aujourd'hui un des principaux dangers. Les Anophélines comprennent surtout des *A. Maculipennis.* A la demande du maréchal Lyautey, l'Institut Pasteur d'Alger a organisé un service antipaludique marocain et y a

délégué un de ses collaborateurs le Médecin-Major C. Vialatte. La protection mécanique n'a pas été appliquée mais la lutte a consisté surtout en drainage et assèchement des eaux marécageuses (dessèchement du marais de Sidi-Abderrhaman, dans la banlieue de Casablanca), correction des cours d'eau (canalisation et correction du Bouskoura...) (95).

La quininisation curative et préventive est propagée amplement; L'Administration Chérifienne a créé un service officiel de vente de la quinine, analogue à celui qui existe en Tunisie. De plus, la quinine est distribuée *larga manu* à tous les indigents et indigènes.

IV. *Corse.* — La Corse présente une grande plaine de 150 kilomètres de long où le paludisme fait, chaque année, des ravages assez grands. L'espèce anophélienne dominante est l'*Anophéles Maculipennis.*

Sous l'impulsion du Professeur Laveran, une ligue antipaludéenne privée a été fondée en 1902 par le Docteur Battesti; Depuis la mort de ce médecin elle a été dirigée successivement par le Docteur Thiers et le Docteur Zucarelli, médecin inspecteur départemental d'hygiène. L'action de cette ligue a surtout un but moral qui consiste à vulgariser les moyens de défense contre le paludisme, à renseigner et à conseiller sur la manière de prendre de la quinine et d'organiser la protection mécanique. Cette ligue a décidé la Compagnie des Chemins de Fer et plusieurs grandes administrations de l'Etat à adopter l'emploi des toiles métalliques aux ouvertures de leurs habitations et elle a obtenu, des pharmaciens, la livraison à prix réduits de quinine qu'elle distribue gratuitement aux indigents. Cette ligue corse qui fonctionne grâce aux cotisations des sociétaires,

a, malgré la modicité de ses ressources, rendu de grands services.

En 1913, à la suite d'une mission, le Docteur Etienne SERGENT a fourni à l'Institut Pasteur de Paris un rapport et un plan de prophylaxie antipaludéenne pour la Corse.

V. *Madagascar.* — Le paludisme est, à Madagascar, un grand obstacle à sa prospérité. En 1895, il causa de grands ravages dans notre armée. Toute la côte Sud présente des marécages rendant cette partie de l'île fort insalubre.

C'est sous la ferme impulsion du Gouverneur Général Galliéni et les conseils du Professeur LAVÉRAN que furent prises, à Madagascar, les premières mesures de prophylaxie : tous les casernements militaires furent protégés par des toiles métalliques. Conformément au décret du 20 octobre 1905 et par arrêté du 9 mars 1906 du Gouverneur, la quinine fut vendue au plus bas prix par des fonctionnaires européens ou indigènes. Sur avis du Docteur J. LEGENDRE, la destruction des larves fut poursuivie surtout par des poissons, en particulier, le cyprin doré, qui est, en même temps, un aliment très apprécié des Malgaches. Enfin, à la demande répétée des médecins, et surtout de J. LEGENDRE, le Gouverneur Général Garbit prit un arrêté en date du 14 janvier 1921 organisant un service antipaludique à Madagascar. La direction en a été confiée au Docteur BOUFFARD, médecin principal des troupes coloniales, placé sous les ordres immédiats du Directeur du Service de Santé de la Colonie, et qui a fixé ainsi son plan de lutte : Les grandes mesures antilarvaires seront faites de concert avec le chef du service de l'hydraulique agricole, les administrateurs et chefs de province; elle comprendront les drainages des mares,

aménagement des rizières et cressonnières, régularisation des cours d'eau, assèchement des marigots, création de bassins de pisciculture. Pour assurer les petites mesures, il est créé des brigades antilarvaires (une par arrondissement à Tananarive, une par chef-lieu de province) composées chacune de deux indigènes chargés de chercher et de faire disparaître les gîtes à anophélines, dans les propriétés publiques et privées. Comme le virus sévit toujours chez l'indigène, l'article 15 préconise pour l'avenir la ségrégation des indigènes.

Enfin, il est institué un service de quinine de l'Etat. Quinine curative, quinine préventive seront distribuées largement et gratuitement. Dans chaque région de Madagascar la détermination d'un index endémique établi par la palpation de la rate, contrôlé par l'examen du sang, empêchera toutes distributions abusives de la quinine dont les principaux dépôts seront dans tous les hopitaux et postes médicaux.

VI. *La Réunion.* — Le paludisme n'a été signalé à La Réunion qu'en 1867, après l'arrivée du navire *Spunky* qui amenait des immigrants hindous infectés. On y trouve deux espèces d'Anophèles : le *Myzorhynchus coustani* et le *Pyretophorus costalis*. C'est grâce à la ferme autorité du colonel Sordoillet, commandant des troupes de l'île, que fut organisée en 1902, avec succès, la lutte antipaludique. Des règlements ordonnèrent la quininisation curative et préventive, l'emploi obligatoire de moustiquaires et la destruction des moustiques au voisinage des casernes. Ainsi s'améliora très rapidement l'état sanitaire du pays. Malheureusement, après le départ de cet officier supérieur, les mesures ne furent plus aussi étroitement surveillées et le paludisme fit à nouveau des victimes.

VII. *Sénégal et Haut-Sénégal-Niger.* — Dans l'Afrique occidentale française, la lutte antipaludique fut surtout poursuivie par les docteurs Marchoux, Thiroux et Bouffard. Les Anophélines signalées sont au nombre de cinq : le *Pyretophorus costalis,* le *Myzomyia funesta,* le *Myzorhynchus paludis,* le *Cellia pharoensis* et le *Cellia squamosa.*

Tant à St-Louis qu'à Dakar, on organisa la lutte antipaludique en comblant et drainant les marais, en pétrolant les mares aux abords des villes, en préconisant la quinisation et les grillages métalliques aux ouvertures des habitations. Au point de vue de la quininisation, le Docteur Bouffard conseille, pour l'européen la cure quinique préventive de 0,25 à 0,30 par jour et l'emploi de la moustiquaire individuelle, il estime que pour les indigènes la quininisation régulière est impossible et que seules les mesures antilarvaires sont susceptibles de diminuer l'endémie palustre (34).

Enfin, en Guinée française, le Docteur Le Moal, en 1906, organisa une campagne antipaludique à Konakry, ville très paludéenne, en créant des brigades à moustiques qui eurent pour mission de remblayer les bas-fonds, drainer les marais et pétroler les mares. De plus, un inspecteur des immeubles surveille le grillage des habitations et la suppression des receptacles à moustiques et à larves (24).

VIII. *Tonkin.* — La faune anophélienne au Tonkin comprend de nombreuses espèces, les unes reconnues dangereuses, d'autres tenues pour contagieuses et d'autres enfin considérées comme inoffensives (47). Les six espèces suivantes : *Myzomyia chrystophersi, Nyssorhynchus fuliginosus, N. stephensi, N. jamesi, N. wilmori* et *Myzorhynckus barbirostris* ont été reconnues indiscutablement conta-

gieuses non seulement par l'épidemiologie, mais aussi expérimentalement. Les quatre espèces : *Myzomyia tesselata, Pyretophorus superpictus, N. philippinensis et N. masteri* sont tenues pour dangereuses. Enfin on considère comme inoffensives les trois espèces *Myzomyia rossi, M. albirostris* et *Myzorhynckus sinensis.*

La lutte antipaludique au Tonkin est très difficile à faire. Les marais, les mares, en effet, font partie de l'existence mi-aquatique du paysan tonkinois qui sème, cultive et travaille dans l'eau (77). Non seulement les rizières entourent les villages, mais des flaques d'eau intérieures font partie de la vie intime de chaque famille. Aussi, ne faut-il pas songer à lutter contre le paludisme en préconisant l'assèchement, le faucardement ou le pétrolage des mares. De ce fait, il faut se rabattre sur la prophylaxie quinique, la seule employée efficacement. L'administration conseille la régularisation des bords des mares et l'emploi de la moustiquaire qui tend à se généraliser de plus en plus.

IX. *Indo-Chine.* — Comme au Tonkin, l'assèchement du pays non seulement se heurterait à une opposition irréductible de la part des habitants, mais occasionnerait de plus la ruine de ces derniers et c'est pourquoi, là aussi, la seule prophylaxie que l'on puisse faire consiste dans la quininisation et l'emploi des moustiquaires. Le décret du 16 mars 1909 autorise le Gouverneur Général de l'Indo-Chine à vendre la quinine au plus bas prix.

En Cochinchine, le Docteur Montel a obtenu d'excellents résultats par la distribution journalière, aux tirailleurs annamites, d'une cuillère à soupe de vin quininé à 5 grammes de quinine par litre, faite préventivement.

X. *Guyane Française.* — Le paludisme a constitué de tout temps, à la Guyane Française, l'endémie principale, faisant échouer les efforts de la Colonisation et contribuant à sa réputation d'insalubrité extrême qu'elle ne mérite certainement plus. Saint-Laurent, le centre pénitentiaire est devenu actuellement le point le plus salubre de la colonie, grâce à l'exécution méthodique des prescriptions hygiéniques de ses médecins. Cayenne, située dans une zone ventilée par la mer et bâtie sur un terrain facile à assécher, devrait être, par son emplacement, tout à fait sain. Mais les mesures d'assèchement et de propreté ayant été mal observées, le paludisme y fait des progrès. Fort heureusement, on vient de mettre en vigueur tout récemment une réglementation de lutte antilarvaire, très bien faite, due à Tonin, et qui, poursuivie avec persévérance, donnera certainement d'excellents résultats (102).

XI. La Nouvelle Calédonie et Tahiti sont les seules colonies françaises exemptes de paludisme ; elles sont en même temps exemptes d'anophélines.

XII. *Prophylaxie du Paludisme à l'Armée d'Orient pendant la Guerre* 1916-1918. — Le paludisme a violemment attaqué notre armée d'Orient au début de la Campagne. Cette sérieuse atteinte du paludisme subie en Macédoine tient d'une part à l'infestation virulente des marais du Vardar et, d'autre part, à la gravité bien connue des fièvres paludéennes sur les armées en campagne. De tout temps le paludisme de Macédoine a eu une mauvaise réputation : l'hydre de Lerne abattue par Hercule était la personnification du paludisme. Depuis lors, les nombreux marécages que l'incurie turque avait laissé se développer,

avaient favorisé un paludisme très grave dont la virulence devait encore s'accroître en s'attaquant à un corps expéditionnaire débilité par la température d'un été excessif, par les fatigues de travaux de terrassement en des régions marécageuses et par l'insalubrité de leurs cantonnements.

L'année 1916, et plus particulièrement la saison estivo-automnale de cette année, fut très lourde au point de vue paludisme pour l'Armée Française d'Orient : environ 60,000 atteintes, soit plus de 50 p. cent de l'effectif présent, dont plus de 12.500 cas authentiques de paludisme de première invasion, avec 650 décès; près de 20.000 paludéens durent être rapatriés en France (105). Devant une pareille situation, des mesures prophylactiques rigoureuses s'imposaient. Celles-ci furent dictées par les Docteurs Ed. et Et. Sergent, de l'Institut Pasteur d'Alger, à leur retour d'une mission d'études à l'Armée française d'Orient. Ils préconisèrent, avant tout, le soin le plus grand, dans la recherche des lieux salubres et dans l'éloignement des gîtes à Anophélines, l'usage de la moustiquaire individuelle, enfin la quininisation préventive à raison de 0 gr. 40 par homme et par jour. Ils demandèrent, comme agents d'exécution de ces prescriptions, la création d'un service d'exécution des mesures antipaludique, « la mission autipaludique à l'Armée française d'Orient », dont la direction fut confiée au médecin principal Visbesq et qui commença ses travaux dès les premiers jours de mai 1917, pour les poursuivre jusqu'en septembre 1918, date où la défaite bulgare et la reprise de la guerre en rase campagne changèrent les conditions de vie de l'Armée d'Orient. Les mesures antipaludiques appliquées comprirent d'une part celles qui sont en dehors de la quininisation préventive et, d'autre part, la quininisation préventive.

Les mesures de prophylaxie antipaludique en dehors de la quininisation préventive ont consisté dans l'établissement des index endémiques des régions occupées de la Macédoine; dans les travaux d'assainissement et mesures antilarvaires (drainage, redressement d'une rivière, comblement de marais et de puits, pétrolage des gîtes...); dans la protection collective et individuelle par l'emploi de grillages protecteurs soigneusement appliqués aux ouvertures des habitations collectives et en particulier aux hôpitaux et de moustiquaires de tête et de la moustiquaire pour homme couché; dans la réduction aussi grande que possible des fatigues pour les troupes et des travaux d'assainissement effectués par elles, leur établissement sur les points élevés, hors des bas-fonds, loin des marais et des villages à index endémique élevé.

Cette partie de l'œuvre entreprise fut considérable ayant nécessité des efforts et des travaux excessivement grands.

La quininisation préventive à la dose quotidienne de 0 gr. 40 fut imposée à tout contingent français comme un « devoir militaire » ; sa durée fut fixée du 15 avril au 30 novembre.

On peut se faire une idée de l'étendue de la quininisation préventive d'après les chiffres de l'approvisionnement en quinine reçu par l'Armée d'Orient pour réaliser cette prévention en plus du traitement des paludéens : 34 tonnes de quinine en comprimés et plus de deux millions d'ampoules, au 20 juin 1917.

En dehors des troupes, les populations situées dans un périmètre de deux kilomètres autour des cantonnements subirent la même quininisation.

Enfin le contrôle de l'absorption de la quinine par le réactif de Tanret et la propagande ont puissamment aidé à l'observance régulière de la quininisa-

tion préventive dont l'application est pratiquement très difficile.

Le résultat global de cette prophylaxie antipaludique s'exprime par la courbe comparée des cas de paludisme en 1916, 1917 et 1918. En ne tenant compte que des cas authentiques de paludisme primaire par rapport à l'effectif présent des troupes françaises en Macédoine, il y a eu en 1917 dix fois moins de cas de paludisme primaire qu'en 1916 et 23 fois moins de décès par paludisme. En 1918 il y eut à peine le tiers des cas de 1917. Ainsi put se faire l'offensive française amenant avec la déroute bulgare, la victoire sur ce front.

CHAPITRE II

Prophylaxie du Paludisme à l'Etranger

I. — Colonies anglaises

La prophylaxie du paludisme aux colonies anglaises a pour base principale la méthode préconisée par R. Ross, qui découvrit le rôle joué par le moustique dans la transmisison de l'hématozoaire. Cette méthode (36) attache une importance primordiale aux mesures antilarvaires, auxquelles viennent s'adjoindre accessoirement la quininisation, la défense mécanique et la ségrégation des indigènes.

Pour bien organiser cette lutte antipaludique que Ross compare à « une grande croisade dont le but est de conquérir les tropiques pour l'humanité », il est absolument nécessaire de lui donner d'abord un « chef d'éducation médicale » et de se rendre compte des résultats obtenus en mesurant, par la palpation des rates des enfants des écoles, l'intensité du paludisme dans les localités défendues.

Les mesures antilarvaires doivent être confiées à des équipes d'indigènes intelligents, sous le commandement de chefs d'équipe spécialement instruits qui rechercheront les gîtes, les feront détruire, et rapporteront les cas de paludisme dont ils auraient été témoins. (Une application de ces mesures avait été faite par Ronald Ross, en 1901, à Sierra-Léone et y avait donné de très bons résultats.)

La quininisation sera appliquée aux enfants des écoles ayant une grosse rate et des agents quininisateurs se rendront de maison en maison pour distribuer la quinine aux anciens infectés.

La protection mécanique est réservée aux établissements publics (casernes, hôpitaux, prisons...).

Les Indes. — Les Indes, pays à climat très chaud, sillonnées au Nord en de larges vallées par de grands fleuves et affluents, surélevées au Sud et dans la partie centrale en un vaste plateau volcanique, présentaient autrefois de nombreux marécages entourant les principales villes, dont l'insalubrité était encore accrue par l'usage de puits, citernes, tonneaux d'eau de pluie que les habitants multipliaient pour leur alimentation en eau potable. Aussi paludisme et fièvre jaune firent-ils de nombreux ravages.

Depuis 1850, la construction de drains en ciment asséchant les marais, de canalisations d'eau potable alimentant les villes, et une hygiène mieux observée contribuèrent à la disparition de la fièvre jaune et au recul du paludisme.

Les Anophélines sont nombreux : le *Myzomyia culifacies,* le *M. christophersi,* et le *Nyssorhynchus fuliginosus* ont été reconnus dangereux. Le *Nyssorhynchus stephani,* le *N. Theobaldi,* le *N. maculipalpis* et le *Myzomyia Turkhudi* sont tenus dangereux tant par Stephens et Christophers, que par James.

S.-P. James et S.-R. Christophers préparèrent minutieusement, en 1903, une campagne antipaludique à Mian-Mir (5) : lutte contre les moustiques, cure quinique des enfants indigènes infectés associée à la cure quinique préventive, et éloignement des indigènes des campements européens. Ces deux dernières mesures ont donné de bons résultats ; il n'en a pas été de même de la campagne contre les moustiques,

menée aussi bien que possible et qui pourtant n'a pas procuré les avantages espérés.

Egypte. — L'Egypte est surtout une vaste vallée, dominée par la chaîne arabique et la chaîne libyque et au milieu de laquelle coule le Nil qui, par des inondations régulières, favorise le développement du paludisme.

Trois anophélines dangereux y ont été signalés (103) : le *Cellia pharoensis* (particulièrement hôte du *P. vivax*) l'*Anophèle turkhudi* (hôte de *P. præcox*) et l'*Anophèle mauritianus.*

En 1903, R. Ross fut appelé à organiser une campagne antipaludique à Ismaïlia, ville au centre de l'isthme de Suez, qui, depuis la construction d'un large canal d'alimentation d'eau douce venant du Caire, était infestée par les moustiques et le paludisme. La lutte menée par deux équipes de « mosquito brigades » dont l'une drainait et comblait les mares et l'autre les pétrolait, fit baisser du dixième le nombre des cas de paludisme. Elle fut poursuivie par A. Pressat (21). Les organisateurs furent très satisfaits des mesures antilarvaires à qui ils attribuèrent tout le mérite des résultats auxquels ils ont abouti : deux cas de paludisme à la fin de la campagne, alors que deux ans auparavant le nombre dépassait 2.500.

Afrique tropicale. Gambie anglaise. — Dans l'Afrique tropicale, Stephens et Christophers ont signalé que les enfants indigènes sont presque tous parasités, tout en ayant l'aspect d'une bonne santé. Les Anophélines *Myzomyia funesta, A. pharoensis* et *Pyretophorus costalis* sont infectés dans une proportion variant de 5 à 30 %. Pour éviter la contagion des sujets européens, les auteurs préconisent deux méthodes : la première, qui consiste à défendre les blancs par des moustiquaires, toiles métalliques aux fenêtres et portes, par des pantalons très épais et

chaussures couvrant tout le pied, est peu pratique, car sous les tropiques, d'après les auteurs mêmes, il est difficile d'astreindre les coloniaux à se servir avec soin de ces moyens de protection.

La seconde, la seule acceptable, comprend d'une part la destruction des anophèles dans les agglomérations indigènes par une « vigilante brigade contre les moustiques » et d'autre part la séparation et l'isolement des blancs des centres indigènes.

Dans la Gambie anglaise, J. Dutton (4) est surtout partisan des mesures antilarvaires; il est impossible d'imposer longtemps la quinine aux indigènes et d'autre part on ne peut songer à séparer les blancs des nègres ; la moustiquaire, très peu employée, peut rendre des services. Une ordonnance du gouverneur de la colonie prescrivit, en 1903, l'extermination des moustiques et pour cela l'obligation de détruire tout ce qui peut servir de gîtes, de couvrir et d'entretenir les puits et les sources, et de ne pas conserver de vieilles barques abandonnées où l'eau qui séjourne au fond est un gîte excellent pour les anophèles.

Antilles anglaises. — Aux Antilles anglaises où les principaux gîtes infestent les plantations de coco et de cannes à sucre, la prophylaxie a consisté en lutte contre les moustiques, drainage des villes, construction de routes, canalisation d'eaux potables, élevage dans les cultures aquatiques du poisson « million ». Des ordonnances de 1907 et de 1909 défendent aux habitants de tolérer des collections d'eau stagnante non protégées contre les larves par du pétrole, de l'huile ou des poissons.

Dans la Guyane britannique, partout où les vastes plantations sucrières empêchent l'application des mesures antilarvaires, la quinine est la seule prophylaxie à laquelle on recourt.

Prophylaxie anglaise à l'Armée de Palestine pendant la guerre en 1917-1918

Comme les troupes françaises en Macédoine, les troupes anglaises en Palestine ont eu à souffrir du paludisme. Les anophèles rencontrés ont été l'*A. maculipennis,* l'*A. palestinensis, A. superpictus, A. fragilis, A. bifurcartus, A. turkhudi, A. pharoensis.*

La prophylaxie antipaludique des forces britanniques a surtout consisté en mesures antilarvaires. Il y eut trois fronts successifs : le premier devant Gaza, où les mesures ont comporté des pétrolages répétés tous les 5 à 7 jours avec un mélange de 2/3 d'huile lourde et de 1/3 de pétrole, faucardements, drainage des mares, canalisation des cours d'eau, comblement des dépressions. Les pétrolages étaient effectués le soir après la chute de la brise de mer.

Le second front, devant Jérusalem, fut occupé pendant l'hiver 1917-1918; les gîtes, surtout d'*A. bifurcatus,* se trouvaient dans les puits et orangeries de Jaffa ; les jardins divisés en sections, furent pétrolés tour à tour et dans les puits on versa du pétrole pur.

Dans le troisième front, qui allait de la mer au Jourdan, les mesures comprenaient l'assèchement et le desherbage des marais, la régularisation des cours d'eau et le pétrolage.

Les troupes britanniques furent ainsi protégées uniquement par les mesures antilarvaires. Les anciens infectés subissaient seuls une cure quinique systématique pour empêcher leurs rechutes.

Tant que les troupes restèrent immobiles, les mesures antilarvaires suffirent à les protéger, le pourcentage des infections étant de 5 en moyenne, mais lorsque avec l'offensive de septembre 1918, se produisit la marche en avant, l'épidémie prit des proportions inquiétantes et décima les troupes.

II. — Prophylaxie du Paludisme en Italie

Comprise entre des chaînes de montagne et la mer, l'Italie présente des plaines dont le peu de pente rend le drainage très imparfait de ce pays. Aussi, l'Italie a-t-elle eu de tout temps une réputation d'insalubrité : L'*agro romano,* autrefois marécageux,, devait être comme les rizières de Lombardie d'aujourd'hui « le paradis des larves d'Anophéles ». Dès la plus haute antiquité, il semble que les habitants de ce pays aient cherché à se protéger du paludisme par des méthodes empiriques que les découvertes de Laveran, Ross et Grassi n'ont fait que confirmer : Ne voit-on pas, en effet, Romulus bâtir sa ville au sommet de collines, et plus tard, à son exemple, les Italiens éviter les bas-fonds pour habiter les hauteurs; les Romains construire des canaux d'assèchement et même, ainsi que nous le rapporte Varron dans son traité « *De re rustica* » sur l'agriculture, faire usage de gazes aux fenêtres pour éviter les insectes (*fenestræ reticulatæ ne quod animal maleficum introire queat.*)

La découverte de l'hématozoaire et du rôle joué par le moustique ayant ouvert la voie à une prophylaxie rationnelle la campagne antipaludique qui s'engagea en Italie comprit non seulement un programme défensif : assainissement du sol, quininisation et protection mécanique, mais encore un programme offensif constitué par les mesures antilarvaires. Terni eut le mérite d'avoir, le premier, préconisé en Italie, l'utilisation des poissons pour la destruction des larves; il se servit de carpes, tanches et anguilles qui, tout en jouant le rôle d'assainisseurs du pays, améliorèrent son régime alimentaire.

Tous les Anophélines d'Italie, *Anophèles Maculi-*

pennis, A. Bifurcatus, Myzomyia superficta, Myzorhynchus pseudopictus, ont été reconnus susceptibles de convoyer le paludisme.

La lutte antipaludique en Italie a été poursuivie par de nombreux auteurs; mais il en est deux, A. Celli et Golgi dont les méthodes prévalurent surtout :

La méthode de Celli, la plus répandue, qui comprend surtout la quininisation préventive, consiste à distribuer de la quinine sous forme de comprimés, tablettes ou dragées, pendant la période dangereuse de mai à novembre, à toute la population, aussi bien aux personnes saines qu'à celles atteintes de paludisme. Les mesures antilarvaires sont à peu près négligées. Elles ne comprennent seulement que des procédés d'amélioration du système des eaux (bonification hydraulique) qui se basent sur le principe de l'écoulement des eaux ou sur celui du colmatage ou bien sur des mesures spéciales telles que creusement de marais et leur transformation en lacs. Enfin, la « bonification hydraulique » doit être suivie et complétée par la « bonification agraire » : si toutes les propriétés étaient bien cultivées, il y aurait beaucoup moins de gîtes à larves d'Anophèles. Celli attribue surtout à la quinine, la diminution du paludisme dans les exploitations agricoles de la campagne romaine.

La méthode de Golgi, ou « bonifaca umana », consiste en une quininisation préépidémique. Elle reproduit, en la modifiant, la méthode de Kock (qui consiste à traiter par la quinine tous les sujets infectés de façon à éviter leurs rechutes et les guérir). Elle se fait, pendant l'hiver, à la période salubre, durant laquelle les moustiques hibernent. Elle comprend deux mois de traitement séparés par un mois de repos. Durant le premier mois, fixé du 15 février au 15 mars, la quinine est donnée à tous les palu-

déens reconnus tels après examen au microscope du sang. Pendant le second mois, du 15 avril au 15 mai, la population tout entière des villages défendus est soumise à la quininisation, afin d'être certain de ne laisser aucun malade sans traitement. Au cours de la période de chaleur, les paludéens faisant des accès subissent seuls un traitement énergique. Cette méthode de Golgi a été jugée bonne par de nombreux auteurs dans les pays à paludisme bénin; insuffisante dans les pays à paludisme grave.

En Italie, comme du reste aussi en Algérie, ce furent les Compagnies de Chemins de fer qui, par leur appui financier, permirent les premiers efforts de la lutte et expérimentèrent, sur leurs employés et dans leurs gares, la valeur prophylactique de la quinine et des toiles métalliques. Les premiers essais furent faits, en 1899, par Celli, dans le Latium sur la ligne Prenestina-Cervera, par Grassi à Maccarèse, par Fermi et Tonsini dans l'île d'Asinara, par Di Mattei sur les chemins de fers siciliens, par Grassi sur la ligne du chemin de fer de la Méditerranée, dans la plaine de Capaccio.

Depuis, chaque année, de nombreuses campagnes antipaludiques furent faites, apportant, chaque fois avec de bons résultats, des précisions nouvelles dans les méthodes. Nous ne mentionnerons ici que la dernière campagne faite par B. Grassi et M. Sella, en 1919, dans la province de Rome, à Fiumicino, où, l'année précédente, Fermi avait déjà fait des essais de lutte.

La campagne fut basée sur deux méthodes essentielles, le traitement quinique des anciens infectés (*bonifica umana*) et la destruction des Anophèles larves et adultes. La cure quinique des paludéens fut commencée avant l'épidémie et poursuivie pendant toute sa période. La chasse aux moustiques adultes

fut faite l'hiver comme l'été avec un rayon d'action dépassant le village de deux kilomètres. A ce propos, M. Sella préconise pour la destruction des moustiques adultes l'acide cyanhydrique, l'enfumage avec une sorte d'enfumoir, la capture manuelle et les trappes aux fenêtres; il a utilisé les étables et porcheries qui, attirant les Anophèles, permettent de les capturer plus facilement. Pour la destruction des larves M. Sella a employé surtout le pétrole à la dose de 35 cc. par mètre carré et le cyanure de soude (qui a l'inconvénient de tuer les poissons).

Les résultats excellents de cette campagne ont permis à Grassi de dire que l'endémie palustre va s'éteignant à Fuimicino.

Dans la province de Gênes, autrefois fort insalubre, le paludisme a regressé de façon étonnante. Cette amélioration sanitaire est due, d'après les auteurs italiens, à la diminution des Anophèles, consécutive à la réduction des eaux stagnantes, à la régularisation du cours des fleuves et aux modifications de la culture qui, extensive, a été transformée en intensive.

Pour terminer, nous signalerons que la lutte antipaludique en Italie a été favorisée par une législation sanitaire : La défense des travailleurs agricoles est assurée par trois lois : celle du 23 décembre 1900, sur la vente de la quinine par l'Etat à bon marché; celle du 2 novembre 1901 qui rend les patrons responsables des cas de paludisme; enfin, celle du 25 février 1903, par laquelle les communes distribuent gratuitement la quinine aux indigents.

Par la circulaire du 30 juin 1907, les préfets doivent empêcher les propriétaires de laisser se constituer sur leur terrain des amas d'eau stagnante. La circulaire du 24 mai 1914 met à la disposition des préfets un crédit spécial pour distribuer des

secours aux habitants nécessiteux des régions paludéennes et pour exécuter des mesures antilarvaires.

D'après GRASSI, les mesures antilarvaires nécessitent une organisation spéciale appelant l'intervention de l'Administration, et pour obtenir une application réelle de la protection mécanique et quinique il indique la nécessité d'une loi considérant le paludisme comme un accident du travail.

Il faut enfin ajouter que pendant la guerre, la Direction du Service de Santé de l'Armée a fait créer des hôpitaux spéciaux pour paludéens : un hôpital et un dépôt de convalescence par Armée. La quininisation préventive a été obligatoire dans toutes les contrées fiévreuses à raison de 0 gr. 40 de bisulfate de quinine par jour pendant toute la période de chaleur. La quininisation curative des anciens paludéens s'est effectuée en deux périodes, l'une en janvier, l'autre en mai.

III. — Prophylaxie du paludisme aux Etats-Unis et à Panama

Le paludisme est actuellement la maladie qui préoccupe le plus les Etats-Unis, où il sévit particulièrement dans l'immense région chaude du bassin du Mississipi.

Au cours du siècle dernier, de riches propriétaires avaient organisé indirectement une campagne antipaludique en faisant détruire le plus possible de moustiques pour mettre leurs chevaux à l'abri de leurs piqûres énervantes.

Les premières campagnes antipaludiques furent faites à Cuba, à Porto-Ricco et à Panama. En 1902, à New-York, le Docteur LEDERLE, Health Commissioner de la ville, fit appel à toutes les bonnes volontés pour aider l'Etat à organiser une lutte systé-

matique contre les moustiques. Les mesures préconisées consistaient à vider les mares, à les combler ou à les couvrir de pétrole.

Les Anophélines rencontrées aux Etats-Unis comprennent trois genres : l'*A. quadrimaculatus,* est le principal vecteur du paludisme; ses gîtes sont les eaux naturelles tranquilles : marais, mares, lacs lagunes ; l'*A. crucians,* moins commun, vit dans les eaux saumâtres et souillées de produits chimiques. Enfin, l'*A. punctipennis,* qui vit dans les eaux courantes, n'a jamais été trouvé infecté et n'a pas pu l'être expérimentalement.

La lutte antipaludique aux Etats-Unis a consisté surtout en mesures antilarvaires : drainage quand on peut disposer de l'eau, pétrolage quand l'eau doit subsister. Les poissons et, en particulir, le *gambusia* ont contribué beaucoup, aux Etats-Unis, à la destruction des larves.

La mobilisation de l'Armée a donné au Service de Santé des Etats-Unis l'occasion de faire une lutte antipaludique dont les nombreuses campagnes contre les moustiques ont contribué à l'assainissement de plusieurs localités. Les réglements édictés par le Service de Santé Militaire prescrivaient d'empêcher le développement des Anophèles et, pour cela, de veiller à ce que :

1° Toutes les eaux soient complètement drainées;

2° La surface de l'eau soit desherbée et libre; ses bords nus, ses berges à pic avec, soit de nombreux poissons, soit un vif courant d'eau, soit une couche continue de pétrole.

Dans l'archipel malais, le paludisme est endémique en de nombreuses régions. Plus de douze espèces d'Anophèles y ont été trouvés infectés (87). Le *Myzomyia ludlowi* est le plus dangereux de tous; sa contagiosité a été prouvée expérimentalement par S.

Darling. Les larves de ce moustique ont la particularité de vivre de préférence dans les étangs poissonneux, saumâtres ou salés du littoral. Bien que son application trouve des difficultés chez les enfants, la quininisation tend à devenir dans l'archipel malais la méthode prophylactique la plus courante.

A Panama le paludisme est favorisé par un climat continuellement chaud et par la période des pluies continues, période qui dure sept à huit mois. Aussi, le terrain reste-t-il humide longtemps, et grâce à une végétation épaisse qui empêche l'évaporation de se faire, les Anophèles trouvent de nombreux gîtes très favorables à leur développement.

La lutte antipaludique commencée par W. Gorgas et poursuivie par J. A. Le Prince, a compris toute la gamme des mesures antilarvaires : comblement des gîtes, drainage par des fossés découverts en ciment et par des canalisations souterraines, poissons, faucardement, desherbage, défrichement des gîtes pétrolage avec du pétrole brut, larvicide dont le meilleur avait la composition suivante : résine, 200 pounds; soude, 30 pounds; acide phénique dilué, 150 gallons.

Ces mesures antilarvaires étaient complétées par des mesures anti-adultes : destruction des moustiques par une chasse à la main, par des trappes, des nasses, fumigations dans les chambres des malades et enfin, protection mécanique collective.

Cette lutte antipaludique, poursuivie avec une persévérance obstinée malgré son coût énorme (730.000 francs pour une population de 40.000 habitants), a donné d'excellents résultats.

IV. — Prophylaxie du Paludisme au Brésil et dans la République Argentine

Le paludisme a eu son développement favorisé au

Brésil par les vastes plantations marécageuses de caoutchouc, les nombreux marais et l'humide bassin de l'Amazone.

Les Anophélines signalés et reconnus dangereux sont *Myzomyia lutzy* (Théob.); *Cellia braziliensis* (Chagas) qui a la particularité de piquer le jour; *Myzorhynchus lutzi; Myzorhynchus parva* (Chagas). Les principales épidémies de paludisme au Brésil ont éclaté à l'occasion de gros travaux tels que construction de chemins de fer, de route... Les mesures antipaludiques prises ont consisté surtout en prophylaxie quinique : quininisation préventive pour protéger une collectivité qui change fréquemment de région (entreprise de construction de chemin de fer); quininisation préventive avec isolement jusqu'à guérison des malades dans des infirmeries protégées par des toiles métalliques lorsqu'il y a immobilisation des chantiers dans une région malsaine; A ces dernières mesures s'ajoute la désinfection hebdomadaire au soufre des maisons « nids à moustiques » où se réfugient particulièrement les Anophèles.

La prophylaxie antipaludique faite dans la ville de Rio-de-Janeiro a obtenu de très bons résultats uniquement par des mesures antilarvaires : assèchement des eaux stagnantes, pétrolisation, comblement des mares, utilisation des poissons destructeurs de larves.

Le Nouveau Code Sanitaire de l'Etat de San-Paulo, mis en vigueur par décret du 9 avril 1918, prévoit les mesures suivantes de lutte contre le paludisme : isolement domiciliaire des malades; destruction obligatoire des moustiques, larves et adultes, assainissement du sol par la culture, entretien des rivières et cours d'eau.

République Argentine. - Dans la République Ar-

gentine, la prophylaxie du paludisme s'est bornée pour des raisons budgétaires à la quininisation curative et préventive : traitement curatif par la quinine du plus grand nombre des individus infectés, quinisation préventive des personnes en bonne santé vivant dans les endroits où sévit l'endémie palustre, pendant les mois de sa recrudescence.

Des conférences publiques sont faites par les médecins pour exhorter la population à se défendre contre le paludisme. La propagande antipaludéenne se fait par des notes et annonces dans les journaux et des plans affichés dans les écoles.

La loi du 9 octobre 1907 a classé le paludisme comme maladie à déclaration obligatoire et a décrété le droit à l'assistance des paludéens. D'après le règlement du 29 août 1911 des dispensaires antipaludiques distribuent de la quinine gratuitement aux indigents.

V. — Prophyalxie du Paludisme en Grèce

La Grèce est l'un des pays qui a le plus souffert du paludisme. Dès la plus haute antiquité, des allégories et légendes reconnaissaient l'insalubrité du pays. Hippocrate, dans son traité de médecine a donné une description classique de cette maladie qui devait, plus tard, contribuer à la ruine de la Grèce.

De nombreux marécages et cours d'eau, une température élevée et le déboisement des montagnes sont autant de facteurs qui favorisent, en Grèce, le développement du paludisme.

Les Anophélines signalés sont *A. superpictus, A. Maculipennis* et *A. bifurcatus*.

Une ligue antipaludéenne fut fondée en 1905 en vue non seulement de propager les notions prophylactiques, mais aussi de conduire des campagnes

antipaludéennes, dont les premières furent faites dans la plaine de Marathon, choisie comme centre de démonstration. Cette campagne, qui dura trois années (1907 à 1909), consista en mesures antilarvaires et quininisations préventive et curative; un médecin et deux étudiants examinaient les malades et contrôlaient, par l'examen du sang et de la rate, les résultats de la campagne. A l'origine, le pourcentage des paludéens était de 80 à 90 pour cent. A la suite de la première année, la morbidité serait descendue à 47 pour cent, la seconde à 2 pour cent, la troisième, à 1,9 pour cent. Dans cette expérience faite à Marathon, la méthode prophylactique de quinine journalière a donné d'excellents résultats mais nécessité une certaine dépense revenant à 3 fr. 70 par habitant en 1907, à 5 fr. 15 en 1908.

En 1909, la Compagnie des Mines de Laurium organisa dans ses chantiers une campagne antipaludique; le nombre des gîtes d'Anophèles étant trop nombreux dans cette exploitation, on s'en tint au traitement préventif : 0 gr. 40 de quinine de mai à fin octobre. Le pourcentage des cas de paludisme qui était, les années précédentes de 30 à 40 pour cent, descendit à 5,8 pour cent.

A Athènes des travaux ont été faits pour régulariser l'Ilissos.

VI. — Prophylaxie du Paludisme en Espagne

L'Espagne semble avoir souffert depuis fort longtemps du paludisme; en 1283, Philippe III le Hardi fut sévèrement éprouvé ainsi que la majeure partie de son armée par une épidémie de fièvre pernicieuse. En 1903, Pittaluga, étudiant la répartition du paludisme en Espagne, note 4,800 décès par paludisme sur une population de 18,300,000 habitants.

Les Anophélines trouvés infectés sont *A. Maculipennis,* le plus dangereux, existant surtout dans la partie sud de l'Espagne; *A. superpictus* (Grassi); *Myzomyia superpictus.*

La première campagne antipaludique faite en Espagne a été entreprise, en 1903, par Mac Donald, dans la vallée du Rio-Tinto. Les méthodes employées ont consisté en mesures antilarvaires et protections mécaniques collective et individuelle : destruction des gîtes, surtout dans les trous de rochers, comblement des mares, drainage, moustiquaire individuelle, grillages métalliques aux ouvertures des habitations, enfumage une fois par semaine des locaux particulièrement fréquentés par les moustiques. Cette campagne eut pour résultat de rendre le Rio Tinto relativement sain; elle fut continuée les années suivantes avec amélioration de l'état sanitaire.

VII. — Prophylaxie du Paludisme en Hollande.

N'était son climat frais, la Hollande serait, par ses plaines basses et marécageuses, le pays le plus paludéen d'Europe. Le paludisme y sévit faiblement. Néanmoins, il décima en 1809 l'armée anglaise à Walcheren. La première tentative de prophylaxie antipaludéenne faite par Schoo en 1901, en Hollande, et qui consistait en quininisation curative, n'eut pas de résultats favorables. Comme le pétrolage des gîtes à Anophélines est interdit en Hollande à cause des grandes étendues d'eau qui couvrent le pays. Schoo eut recours aux défenses mécaniques des habitations. La propreté hollandaise exigeant que les fenêtres soient lavées tous les jours, il a fallu adopter un dispositif spécial avec charnière pour permettre d'ouvrir le châssis de toile métallique. Cette méthode ayant donné de très bons résultats fut appliquée ultérieurement sur une plus grande échelle.

VIII. — Méthode prophylactique allemande

La prophylaxie du paludisme était faite dans les colonies allemandes suivant la méthode de Koch. La base de cette méthode reposait sur la destruction des hématozoaires chez l'homme par la quinine: toutes les personnes chez qui un examen microscopique décelait la présence de parasites dans le sang devaient être traitées par la quinine : 0 gr. 50 à 1 gramme tous les 10 et 11 jours, pendant trois mois, après quoi, on procédait à un nouvel examen. Accessoirement se faisaient la destruction des Anophélines, l'assainissement hydraulique et agronomique du pays et la protection mécanique des habitations.

Olwig appliqua dans l'Est-Africain Allemand, en 1903, la méthode de Koch; il fit des réserves au sujet de l'emploi des grillages métalliques et des pétrolages dans les pays tropicaux et se félicita, par contre, des résultats obtenus par la méthode quinique de Koch. Il préconisa la quininisation préventive pour les européens voyageant dans l'intérieur du pays, en partie de chasse, ou appelés à passer des nuits dans la campagne.

H. Ziemann et A. Plehn ont organisé des campagnes de prophylaxie quinique dans les colonies allemandes de l'Afrique; leurs méthodes, variantes de celle de Koch, consistaient à donner la quinine, non pas par petites doses journalières comme les Italiens et les Français, mais par de fortes doses à intervalles de plusieurs jours.

CONCLUSIONS

1° Il ressort des différentes campagnes faites contre le paludisme que cette maladie est évitable. Une prophylaxie bien réglementée et appliquée scrupuleusement permettra d'assainir petit à petit les contrées paludéennes;

2° Le paludisme est un gros fléau pour l'humanité. En Algérie notamment, il cause des pertes économiques énormes : Aux frais de journées dans les hôpitaux, de remplacement de personnel, de congés de convlaescence, de secours aux malades, s'ajoutent des dommages considérables non évaluables en argent : débilité des individus, appauvrissement à la fois de la race par l'usure rapide des travailleurs et du pays par une diminution des forces vives qui contribuent à son rendement et à sa mise en valeur.

Il est donc nécesaire, dans un but à la fois d'humanité et de prospérité, d'intensifier la lutte contre le paludisme dans les régions qu'il ravage;

3° Les techniques de prophylaxie antipaludéennes utilisées en France permettent de protéger efficacement soit un pays de colonisation, soit une armée en campagne.

BIBLIOGRAPHIE

1 Docteur Trolard. — *L'œuvre de Maillot.* Paris, Doin 1894.

1901

2. A. Billet. — Apparition simultanée des moustiques du genre *Anophètes* et des premiers cas de paludisme dans la Région de Constantine. — *C. R. Acad. Sciences,* 2 sept.

1902

3. Ed. et Et. Sergent. — Observations sur les Anophèles de la banlieue de Paris. — *Ann. Inst. Past;* t. XVI, p. 940.

1903

4. J.E. Dutton. — Report of the Malaria Expédition to the Gambia. *Of the Liverpool school of tropical medicine.* — Analysé in *Bul. Inst. Pas.,* t. 1, p. 752.

5. S.P. James et S.R. Christophers. — Le paludisme étude faite à Mian-Mir. *Scientif. mémoirs by officers of the govern of India.* N° 6. Analysé in *Bul. Inst. Past.,* t. I, p. 684.

6. Ed. Sergent. — *La lutte contre les moustiques; une campagne antipaludique en Algérie.* Thèse, Paris.

7. Ed. et Et. Sergent. — Formation des gites à larves d'Anophèles en Algérie. — *Ann. Inst. Past.,* t. XVII, p. 763.

8. Ed. et Et. Sergent. — Etudes épidémiologiques et prophylactiques du paludisme.
   1re campagne, en Algérie, 1902. *Ann. Inst. Past.,* t. XVII, janv. 1903, pp. 68-63.
   (Bien que n'appartenant pas à l'année 1903, nous rassemblons ici toutes les campagnes antipaludiques faites ultérieurement en Algérie.)

2e campagne, 1903. *Ann. Inst. Past.*, t. XVIII, févr. 1904, pp. 64-97.
3e campagne, 1904. *I bidem*, t. XIX, mars 1905, pp. 129-164.
4e campagne, 1905. *I bidem*, t. XX, avril 1906, pp. 241-255.
5e campagne, 1906. *I bidem*, t. XXI, janvier 1907, p. 28 et p. 81.
6e campagne 1907. *I bidem*, t. XXII, avril 1908 pp. 390-410.
7e campagne 1908. *I bidem*, t. XXIV, janv. 1910, pp. 55-80.
8e campagne, 1909. *I bidem*, t. XXIV, 25 nov. 1910 pp. 907-920.
9e et 10e campagne, 1910, 1911. *I bidem*, t. XXVII, mai 1913, p. 373-390.
11e et 12e campagne, 1912, 1913. *I bidem*, t. XXIX, mai 1915, pp. 249-257.
13e et 14e campagne, 1914, 1915. *I bidem*, t. XXXI, juin 1917, pp. 253-268.
15e et 16e campagne, 1916, 1917. *I bidem*, t. XXXII, déc. 1918, pp. 573-583.

9. H. Soulié. — *Prophylaxie du paludisme d'après les nouvelles découvertes.* Alger, Jourdan.

10. H. Soulié. — *Comment on se défend contre le Paludisme.* Alger, Jourdan.

1904

11. Casalta. — *Etude du Paludisme en Corse; sa prophylaxie.* Thèse, Paris.

12. A. Celli. — *Atty della Società per gli studi della Malaria.* T. III, Rome.

13. V. Gillot. — Le Paludisme d'après les travaux récents. *Bul. études app. Ecole sup. d. Sciences,* Alger.

14. Kermogant. — Prophylaxie du Paludisme par la protection mécanique des habitations. *Ann. Hyg.* et *Med. Colon.* n° 3. pp. 340-348.

15. A. Laveran. — *Prophylaxie du Paludisme. Paris.*

16. L. Moreau et H. Soulié. — Répartition du Paludisme *en Algérie.* Alger, Jourdan.

17. Ed. et Et. Sergent. — Essai de campagne antipaludique d'après la méthode de Koch. *Ann. Inst. Past.*, t. XVIII, pp. 49-63.

18. H. Soulié. — La lutte contre le Paludisme en Algérie, *Congrès Colonial*, Paris.

19. Stephens et Christophers. — Summary of researches on native malaria and malarial prophylaxis. *Thompson Yates and Johnston Laboratories Report*, t. V, fasc. I, pp. 229-233.

1905

20. J. Crespin. — *Précis du Paludisme.* Paris, Malonie.

21. A. Pressat. — *Le Paludisme et les moustiques.* Paris, Masson.

22. H. Soulié. — *Expériences de prophylaxie mécanique contre le Paludisme.*

1906

23. A. Laveran. — *Paludisme.* Fasc. V. Collection Brouardel.

24. Le Moal. — Campagne antipaludique à Konakry. *Ann. Hyg.* et *Méd. Colon.*, pp. 550-556.

25. H. Soulié. — Prophylaxie quinique du paludisme. *Bul. Méd. de l'Algérie.*

26. J. W. Stephens et S. R. Christophers. — *Pratical study of malaria and other blood parasites.* London

27. Hans Ziemann. — Malaria. *Hambuch der Tropenkrankheiten* von Mense, pp. 275-562.

1907

28. R. Ross. — Malarial prophylaxis. *The lancet* 28 sept. Analysé dans *Bul. Inst. Pas.*, t. V, p. 199.

29. Ed. et Et. Sergent. — Etudes sur les hématozoaires des oiseaux. *Ann. Inst. Past.*, t. XX1, p. 251.

1908

30. J. Cardamatis. — Le Paludisme en Attique. Analysé dans *Bul. Inst. Past.*, t. VI, p. 181.

31. Foley et Yvernault. — Anophélines dans l'eau salée. *Bul. Soc. Path. Exot.*, t. I, n° 3, pp. 172-174.

32. W.H.S. Jones. — *Malaria in Ancient Greèce and Rome.* Janus liv. XII. Analysé dans *Bul. Inst. Past.*, t. VI, p. 196.

33. J. Vassal. — Le Paludisme à la Réunion. *Atti della Soc. p. gli st. d. malaria*, t. VII. Analysé dans *Bul. Inst. Past.*, t. VI. ,p. 1050.

1909

34 Bouffard. — Prophylaxie du Paludisme au Sénégal, chez l'européen et chez l'indigène. *Bul. Soc. Path. Exot.* T. II, pp. 34-42 et 84-88.

35. Ed. Sergent. — *Les insectes piqueurs et suceurs de sang inoculateurs de maladies infectieuses.* Paris, Doin.

36. R. Ross. — The best antimalarial organisation for the tropics. *Malaria*, t. I. février, pp. 89-94.

1910

37. Lemaire, Dumolard et Laffont. — Paludisme congénital, paludisme héréditaire. *Bul. Soc. Méd. d. Hôp.*, 24 juin.

38. R. Ross. — *The Prevention of Malaria.* London.

39. Ed. Sergent. — Plan général de campagne antipaludique d'après huit années d'expériences en Algérie. *Malaria*, t. II, p. 71-91.

1911

40 S.R. Christophers. — *Paludisme*, t. III, p. 995.

41. A.M. de Fossey. — Influence du vent sur le développement des larves d'Anophèles. *Bul. Soc. path. Exot.*, t. IV, p. 325.

42. J. Guiart. .. *Les parasites inoculateurs de maladies.* Paris.

43. S.P. James. — Méthod for preventing the developement of pernicious malaria. *Jour. Of. Trop. Méd. a Hyg.* 1 nov.

44. Ed. et Et. Sergent. — Paludisme. *Traité d'hygiène* de P. Brouardel et Mosny, Paris Baillère, t. VIII, pp. 258-356.

45. Thomsom. — The leucocytes in malarial fever. *Ann. of Trop. Med. a. Par.*, t. V, n° 1. 20 avril p. 83.

1912

46. Bouet et Roubaud.— Destruction des moustiques par le crésyl. *Bul. Soc. Path. Exot.*, t. V, p.627.

47. Mathis et Léger. — La faune anophélienne au Tonkin. *Bul. Inst. Past.* t. X, p. 427.7

48. Ed. Sergent. — Rapport sur la lutte contre le Paludisme. *C.R.*, 25e *Congrès Intern. d'hyg. et de démographie*. Washington, 22 sept.

49. Thirioux. — Destruction des moustiques adultes. *Bul. Soc. Path. Evol.*, t. V, pp. 633-635.

1913

50. Freg. — Indigenous fish and mosquito larvœ. *Patudism*, n° 5, pp. 71-74. Analysé in *Bul. Inst. Past.*, t. XI, p. 142.

51. Legendre. — La lutte contre les moustiques. *Bul. Soc. Path. Exot.*, t. VI, p. 205.

52. K.S. Wise et P. Minett. — Experiments with crude carbolic acid as a larcivide in Bristish Guiana. *Journ. of Trop. a. Hyg.*, décembre, p. 182.

1914

53. Brunn. — Die malaria Jérusalems und ihre Bekampfung. *Zeitsch. f. Hyg.*, t. LXXV, pp. 209-234.

54. Legendre. — Le Paludisme à Tananarive. *Bul. Soc. Path. Exot.*, t. VII, p. 105.

55. Malouvier. — Le Paludisme au Tonkin. *An. Hyg.* et *Med. Col.*, pp. 822-830.

56. Walker et Barber. — Malaria in the Philippine Islands. *The Philip. Journ. of Science*, n° 5, sept., p. 382.

1916

57. J. Legendre. — Rôle des poissons dans la prophylaxie du paludisme. *Pr. Med.*, 19 oct., p. 467.7

58. J.A. Le Prince et A.J. Orenstein. — Mosquito Control in Panama. *The eradication of malaria and Yellow Fever in Cuba and Panama. The Knickerbocker Press.* New-York.

59. Ed. et Et. Sergent — Alternance des écoulements. *La Malariologie*, t. IX, n° 1, 29 févr., pp. 3-9.

60. Et. Sergent. — Assainissement antipaludique et agricole d'une région. *Bul. Soc. Path. Exot.*, t. IX, 12 juillet, pp. 504-510.

61. H. Vincent. — La prophilaxie du Paludisme. *Pr. Med.*, n° 23, pp. 177-179.

1917

62. P. Abrami. — Le paludisme primaire en Macédoine, son traitement. *Pr. Med.*, n° 17, 22 mars, pp. 161-165.

Abrami et Sévenet. — Recherches sur la pathogénie du Paludisme à *P. falciparum*. *Bul. Soc. Méd. Hôp.*, 22 mars, pp. 519-534.

63. Paul Carnot — Le Paludisme de Macédoine. *Paris Médical*, n° 30, 28 juillet, p. 78 et n° 44, 3 nov., pp. 353-388.

64. Ch. Garin. — Sur la genèse du Paludisme. *Pr. Méd.*, n° 31, pp. 319-321.

65. J. Guiart. — Paludisme. *Journal Médical Français*, décembre.

66. Gautier. — Le Paludisme d'Orient, son traitement, *Journ. de Prat.*, 28 avril.

67. J. Héran et Saint-Girons. — Un cas d'anaphylaxie à la quinine. *Paris Médical*, 25 août 1917, p. 161.

68. Laveran. — Traitement du Paludisme. *Bul. Soc. Path.* Exot., t. X, 14 mars, p. 185.

69. Marchoux. — Traitement du Paludisme. *Bul. Acad. Médecine*, 7 août.

70. B. Mitzmain. — Anophéline Mosquitoes. Healts reports. Analysé in *Bul. Inst. Past.* t. XV, p. 171.

71. G. Paisseau et H. Lemaire. — L'anémie dans le Paludisme primaire. *Paris Médical,* 4 août, n° 31, p. 103.

72. Ravaut. — Le Paludisme d'Orient vu à Marseille. *Pr. Méd.,* n° 46, 16 aût, p. 473.

73. Rossi. — Li rimboschimento delle dune ni rapporto colle bonifiche idrauliche. *Annali d'Igiene,* p. 32.

74. Ed. et Et. Sergent. — Prophylaxie antipaludique d'une armée en campagne. *Bul. Inst. Path. Exot.,* t. XI, pp. 641-648.

75. H. Soulié. — Traitement du Paludisme. *Bul. Soc. Path. Exot.,* n° 3. 14 mars, pp. 217-247.

76. Visbecq. — Une mission militaire antipaludique, *Paris Médical,* n° 48, 1er décembre, p. 463.

1918

77. W. King (Nouvelle-Orléans). — The effect of cold upon Malaria parasites in the mosquito, host. *Journ. of exp. médic.,* t. XXV, 1er mars, pp. 495-498.

78. H. Lacaze. — Etude des réservoirs de virus malariques indigènes en Macédoine. B*ul. Soc. Path. Exot.* t. XI, p. 759.

79. La Griffoul et Picard. — Mode d'action du climat sur la répartition géographique du paludisme. *Bul. Soc. Path. Exot.,* t. XI. p. 73.

80. J.A. Le Prince. — Flight of mosquitoes. *Public Health Reports,* t. XXXII, pp. 656-659.

81. R. Porak. — Les poussées de splénomégalie au début du paludisme. *Pr. Méd.* n° 23, pp. 208-211.

82. Roubaud. — Recherches sur la transmission du paludisme. *Ann. Inst. Past.* tome XXXII, p. 429.

83. A. Schœdel. — Biologische Betrachtungen zur Frage der Malariarezidive. *Biol. Zeuralb.,* n° 3, pp.143-145.

84. Senevet. — *Contribution à l'étude des accidents palustres.* Thèse Alger, Léon.

85. Ed. et Et. Sergent. — Disparition de la virulence du *Plasmodium relictum* chez le moustique après

hibernation. *Bull. Soc. path. exot.*, t. XI, pp. 281-283.

86. H. Soulié. — *Traitement du paludisme.* (Alger, Carbonnel.)

1919

87. H.-R. Carter. — The malaria problem of the South. *Public Health Reports*, t. XXXIV, 22 août, pp. 19-27.

88. Bacot et Talbot. — The comparative effectiveners of certain culicifuges under laroatory conditions. *Parasitology*, t. XI, n° 2, p. 221.

89. S. Hildebrand. . . Fishes in relation to mosquito control in fonds. *Public. Health Reports*, 23 mai, p. 1113 et *the Bristish med. Journ.* n° 3070, 1er nov., p. 572.

90. Parrot. — Le paludisme à la ferme. *Rev. agr. de l'Afr. du N.*, n° 20, p. 359.

91. E. Porry. . *Index endémique du paludisme en France et aux colonies.* Thèse, Paris.

92. M. Rizzi. — Nuovo indirizzo di profilassi antimalaria. *Ann. d'Igiene*, t. XXXIX, n° 11, 30 nov. p. 748.

93. Et. Sergent. — Influence du froid sur le développement du *Plasmodium relictum* chez le moustique. *Bull. Soc. path. exot.*, t. XII, 9 avril, p. 174.

1920

94. E.-E. Austen. — Lutte antipaludique en Palestine pendant la campagne 1917-1918. *Trans. soc. of Trop. Med. a Hyg.*, t. XIII, 21 nov. pp. 47-51.

95. D'Anfreville de la Salle. — Le paludisme à Casablanca. *Bull. Soc. path. exot.* t. XIII, pp. 334-336.

96. E. Bertarelli. — Tentativo di trasmissione della malaria al macacco. *Annali d'Igiene*, t. XXXX, n° 11, 30 nov., p. 689.

97. Caballero. — La chara fœtida y las Larvas de anopheles. Analysé in *Bul. Inst. Past.*, t. XVIII, p. 527.

98. Cl. Fermi. — Sugli anofeli e sulla malaria in relazione

ai risanamenti antianofelo malarici. *Supplemento agli annali d'Igiene,* anno XXX.

99 Pr Gosio. — La science et la pratique dans la lutte contre le paludisme. *Rev. intern. d'Hygiène publ.,* sept., pp. 188-192.

100. B. Grassi et M. Sella. — Seconda relazione della lotta antimalarica a Fiumicino. *Supplemento agli annali d'Igiene di november.*

101. S.-P. James. — Rapport sur la malaria. *Office intern. d'Hyg. publ.*. t. XII, p. 51.

102. M. Léger. — L'endémie palustre à la Guyane Française. *Ann, de Méd. et de Pharmacie coloniale,* numéro exceptionnel, pu. 5-20.

103. P. Manson et Bahr. — Données sur le paludisme d'Egypte et de Palestine. *Bul. of intern. Hyg. publ.,* février, p. 145.

104. Mesnil et Roubaud. — Essai d'inoculation du paludisme au chimpanzé. *Ann. Inst. Past.,* t. XXXIV, juillet, pp. 466-480.

105. Rieux. — Campagne antipaludique à l'Armée française d'Orient. *Rev. d'Hyg. et Pol. san.,* nos 2 et 3, février-mars, pp. 134-136.

106. E. Roubaud. — Rôle antipaludique du bétail domestique. *Ann. Inst. Past.,* t. XXXIV, p. 181.

107. E. Roubaud. — Emploi du trioxymethylène en poudre pour la destruction des larves. *C. R. Acad. Sciences,* n° 25, p. 1521.

108. Sewel et Macgregor. — Campagne antimalarique en Palestine en 1918. *Journ of the Royal Army Médical,* n° 2, p. 85, traduit de *Office intern. d'Hyg. publ.,* p. 508.

109. N.-H., Swellengrebel et Sw. de Graaf. — A malaria survey in the Malay archipelago. *Parasitology,* t. XII, 28 sept. p. 180.

1921

110. J. Legendre et A. Oliveau. — Rôle du lapin domestique dans l'attraction et la nutrition du moustique. *C. R. Acad. Sciences,* 21 mars 1921 et *Revue d'Hyg.,* n° 4, p. 336.

111. Ed. et Et. Sergent. — Paludisme des oiseaux. Efficacité de la quinine préventive. *Bul. soc. path. exot.*, t. XIV, p. 72.

112. Seguin. — Du traitement du paludisme, maladie essentiellement curable. *Bul. soc. path. exotique*, t. XIV, p. 109.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION ET DIVISION DU SUJET 9

1re PARTIE. — EPIDÉMIOLOGIE.

Chapitre I : *Considérations étiologiques sur le paludisme* 12

Chapitre II : *Les Anophélines* 16

Chapitre III : *Les réservoirs de virus* 28

Chapitre IV : *Les sujets exposés* 34

2e PARTIE. — PROPHYLAXIE.

Chapitre I : *Difficultés, civilisation et colonisation* 40

Chapitre II : *Mesures concernant les moustiques* .. 44

Chapitre III : *Mesures concernant l'homme.*

A. — L'homme malade 60

B. — L'homme sain 65

Chapitre IV : *Choix des mesures prophylactiques.* 70

3e PARTIE.

Chapitre I : *Prophylaxie du paludisme aux Colonies Françaises* 76

Chapitre II : *Prophylaxie du paludisme dans les pays étrangers* 91

CONCLUSIONS 108

BIBLIOGRAPHIE 109

Vu : *Le Président de Thèse,*
H. SOULIE.

Vu : *Le Doyen,*
CURTILLET.

Vu et permis d'imprimer.
Alger, le 10 juin 1921.

Le Recteur,
ARDAILLON.